

Aus der Kinderklinik der Universität München

Direktor: Professor Dr. Klaus Betke

Untersuchung zur pharmakologischen Wirkung von

Perphyllon A XIII

bei adaptionsgestörten Neugeborenen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktor-Würde in der gesamten Medizin

verfaßt und

einer Hohen Medizinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilian-Universität zu München

vorgelegt von

Hanns Schmidramsl

aus Eichstätt

München 1973



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553809_0020

Aus der Kinderklinik der Universität München

Direktor: Professor Dr. Klaus Betke

Untersuchung zur pharmakologischen Wirkung von

Perphyllon A XIII

bei adaptionsgestörten Neugeborenen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktor-Würde in der gesamten Medizin

verfaßt und

einer Hohen Medizinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilian-Universität zu München

vorgelegt von

Hanns Schmidramsl

aus Eichstätt

München 1973

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referant: Prof. Dr. K. Riegel

Koreferent: Prof. Dr. K. Betke

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 21. Mai 1973



Meinen Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

I	Einleitung	5
II	Untersuchte Neugeborene	6
III	Medikament und Dosierung	8
IV	Applikation des Pharmakons	9
V	Methoden	9
	1. Katheterisierung der Umbilikalarterien	9
	2. Blutdruckmessungen	10
	3. Analyse der Aortendruckkurven	10
	4. Herzfrequenz	12
	5. Schockindex	12
	6. Blutgase und Blut-pH-Wert	13
	7. Venöse Beimischung z. arteriellen Blut	13
	8. Hämatokrit	15
	9. Spirometrische Messungen	15
	10. Polarographische Analyse des Atemgases	16
	11. Spirometrische Berechnungen	16
	12. Temperatur	17
	13. Herzzeitvolumen und Schlagvolumen	17
	14. Peripherer Widerstand	17
	15. Statistik	18
VI	Kritik der Methodik	19
VII	Ergebnisse	21
	A. Kreislaufparameter	21
	1. Puls, Blutdruck und "Schockindex"	21
	2. Maximale Anstiegsgeschwindigkeit des Aortendruckes	22
	3. Systolen- und Diastolendauer	22
	4. Arterielle Blutgase, pH und venöse Beimischung zum arteriellen Blut	22
	B. Atemparameter	28
	C. Stoffwechselfparameter	28
VIII	Diskussion	30
IX	Zusammenfassung	33
X	Literaturverzeichnis	34
XI	Anhang und Tabellen	37
XII	Lebenslauf	83

I. EINLEITUNG

Von den physiologischen Reaktionen Erwachsener unterscheiden sich die von Neugeborenen in vielerlei Hinsicht, vorallem bedingt durch den abrupten Übergang von der relativen Abhängigkeit in utero zur postnatalen Eigenständigkeit. In dieser Phase der Adaptation sind die Neugeborenen besonders was die cardio-respiratorische Funktionen angeht, sehr anfällig. 3/4 aller Komplikationen in dieser Zeit betreffen solche Reaktionen.

Die wichtigsten Merkmale dieser Anpassungsstörungen sind in einem circulus vitiosus miteinander verknüpft: weiterbestehen fetaler Rechts-Links-Kurzschlüsse -Hypoxie, Hyperkapnie, Azidose- Erhöhung des Lungengefäßwiderstandes mit folgender Hypoperfusion -Schocksymptome wie Hypotonie und Tachycardie- sekundäre Lungenveränderungen ("Membransyndrom", KEUTH, 1965).

Auf der Suche, diesen "Teufelskreis" zu durchbrechen, wurden verschiedene Pharmaka empfohlen, von MENTZEL, KAISER und SALING u.a. auch Perphyllon A XIII (ab jetzt mit P-A-XIII abgekürzt), ein Theophyllin-Papaverin-Atropin-Kombinationspräparat. Man vermutete, daß das Medikament über eine Senkung des Lungengefäßwiderstandes die pulmonale Perfusion verbessere und damit eine bessere Oxygenierung des Blutes erreiche. Der Beweis für diese Annahme wurde jedoch noch nicht erbracht. Auch andere wichtige cardio-respiratorische- und Stoffwechsel-Wirkungen dieses Pharmakons bei Neugeborenen bisher nicht bekannt.

Es erschien daher sinnvoll, Untersuchungen hinsichtlich dieser pharmakologischen Wirkungen anzustellen. Es handelt sich also hierbei um Kontroll-"Versuche" einer bereits "bewährten" Therapie, von der allerdings der Wirkungsmechanismus bezüglich der wichtigsten vitalen Funktionsgrößen bei Neugeborenen unbekannt ist.

II. UNTERSUCHTE NEUGEBORENE:

Die Untersuchungen wurden an 31 Kindern, 14 Frühgeborenen und 16 Neugeborenen durchgeführt. Bei einem Kind war die Gestationsdauer nicht bekannt. Bei den 20 Jungen und 11 Mädchen handelte es sich um Risikokinder, die aus den umliegenden Frauenkliniken zur Beobachtung oder Behandlung überwiesen wurden, wegen Unreife, cardiorespiratorischer oder anderer Störungen (vgl. Tab. 12). Sie stellten also von vornherein eine negative Auswahl dar, was durch den Umstand unterstrichen wird, daß 23 Kinder im Inkubator gepflegt werden mußten. Die Adaptation an die Umweltbedingungen war bei Einlieferung extrem unterschiedlich. Wir gingen davon aus, daß die verschiedenen "Ausgangsbedingungen" auch unterschiedliche Reaktionen bedingen würden. Wir teilten deshalb bei unseren Versuchen die Neugeborenen in 2 Gruppen auf. Gruppe 1 umfaßte die Kinder mit leichten Adaptationsstörungen, Gruppe 2 die Neugeborenen mit mäßigen bis schweren cardiorespiratorischen Störungen.

Zur Einteilung benutzten wir den Discriminant Score nach RIEGEL und AHNEN (1971), der sich aus Geburtsgewicht, rektaler Aufnahmetemperatur, arteriellem Sauerstoffpartialdruck, Kalium- und pH-Wert errechnen läßt. Wir erhielten dabei Werte zwischen 4618 und 5365. Die einzelnen Daten sind aus den Tab. 1 und 2 ersichtlich). Um zwei etwa gleich große Gruppen zu erhalten, legten wir die Grenze bei den Atemuntersuchungen auf 5050, bei den Kreislaufuntersuchungen auf 5010 fest. Neugeborene, die während der ersten Lebenswochen verstarben¹⁾, kamen trotz großem Score Wert in Gruppe 2.

Danach erhielten wir für unsere Atem- und Kreislaufuntersuchungen folgende Gruppeneinteilung:

Atemuntersuchung:	Gruppe 1: Kind 3, 7, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 20
	Gruppe 2: Kind 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 19
Kreislaufuntersuchung:	Gruppe 1: Kind 1, 11, 14, 16, 17, 20, 28, 30
	Gruppe 2: Kind 2, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 31

1) Die Kinder 8, 9, 18 verstarben in den ersten Lebenswochen.

Die wichtigsten klinischen Daten sind in Tab. 1 und 2 enthalten. Extremwerte bezüglich des Gestationsalters betrugen 31 bzw. 43 Wochen, hinsichtlich des Geburtsgewichtes 1170 bzw. 4310 g. Die Messungen wurden im frühesten Fall 5 Stunden, im spätesten Fall 87 Stunden nach Geburt begonnen. Dabei waren die Bedingungen standardisiert. Die Kinder erhielten während einer Untersuchung Glucoseinfusionen (5%-ig, Dosis 150 ml/kg/Tag). Eventuelle postnatale Hypothermie wurde im Inkubator durch externe Wärmezufuhr ausgeglichen und so die rektale Körpertemperatur auf 36,5 - 37,0 °C eingestellt. Auch auf gleichbleibende Luftfeuchtigkeit und O₂-Konzentration der Inspirationsluft wurde geachtet. Größere Kinder lagen auch in offenen Wärmebetten, wodurch die Rektaltemperatur konstant gehalten werden konnte. Die Versorgung der Neugeborenen bei Acidämie bestand im Ausgleich des Bikarbonat-Defizits. Bei Hypoxämie wurde durch Sauerstoffzufuhr im Inkubator die Einstellung des arteriellen O₂-Partiäldrucks auf 50-90 Torr gewährleistet.

III. MEDIKAMENT UND DOSIERUNG

Perphyllon-A-XIII (Chemiewerk Homburg, Frankfurt-Main)

enthält in 1 ml:

21,25	mg	7-(-Hydroxyäthyl)- theophyllin
6,25	mg	Theophyllin
15,00	mg	Papaverin · HCL
0,15	mg	Atropinmethylnitrat

Die Lösung wurde unverdünnt in einer Dosierung von 0,1 ml/kg intravenös oder intraaortal injiziert.

Applikation des Pharmakons

Der Injektion von P-A-XIII gingen stets mehrere Ruhemessungen von mindestens 1 Stunde Dauer voraus. Die Neugeborenen befanden sich dabei unter konstanten Bedingungen.

Bis auf die routinemäßigen Maßnahmen (s. Kritik) blieben die Kinder von außen unbeeinflusst. Erst wenn die Ruhewerte 1 Stunde lang ein konstantes Niveau zeigten, wurde mit der Injektion von P-A-XIII begonnen. Die Ruhemessungen wurden für die Tabellen und Diagramme zu mindestens 2, meist aber 4 Werten zusammengefaßt. Nach der Applikation von P-A-XIII maßen wir im Abstand von 10, 30, 60, 90, 120, 150 und 180 Minuten.

Die Einzel-Meßwerte sind aus den Tabellen 3-33 ersichtlich.

V. METHODEN

1. Katheterisierung der Umbilikalarterien

Bei dieser Aufgabe richteten wir⁺ uns jeweils nach dem Zustand der Nabelschnur. War diese unverletzt, wurde in 3-4 cm Abstand vom Hautnabel eine der beiden Umbilikalarterien freipräpariert und seitlich angeschnitten. Nachdem diese Öffnung noch mit einer Mikropinzette erweitert worden war konnte der Katheter in die Arterie vorgeschoben werden. War jedoch die Nabelschnur, wie es vielfach bei der Erstversorgung in der geburtshilflichen Klinik geschah, knapp über dem Hautnabel abgebunden oder mit einer Klemme gequetscht, so wurde sie etwas oberhalb des Nabels abgeschnitten. In diesem Fall faßte man die Arterienwand an zwei Seiten mit Mikropinzetten und konnte dann die Katheterspitze in das Lumen einführen. In jedem Fall wurde der Katheder (Pharmaseal, 5 Charrière) 8-10 cm unter sanftem Druck vorgeschoben und dann am Nabelstumpf festgenäht, um ein Festsitzen zu gewährleisten. Die richtige Lage in der Aorta abdominalis knapp oberhalb des Zwerchfells wurde röntgenologisch festgestellt. Der Katheder wurde ständig mit 5%iger Glucoselösung unter Zusatz von 1 E Heparin/ml perfundiert. ("Perfusor", Braun Melsungen), um einer Thrombosierung der Aorta abdominalis vorzubeugen (LARROCHE 1969; JAMES 1969). Der festgelegten Infusionsmenge von 150ml/kg die entsprechend betrug die tägliche Heparin-Dosis 150 E/kg.

⁺Das Einführen des Katheders wurde in Zusammenarbeit mit Dr. Schöber durchgeführt.

2. Blutdruckmessungen:

Über den Katheter in der Aorta konnte mit Hilfe einer Drucksonde (Manometer Hansen HB) und eines EKG-Direktschreibers (Schwarzer) eine Registrierung von Pulsdruckkurven (Abb. 1) vorgenommen werden. Das Manometer wurde dabei über den Neugeborenen, die dabei stets auf dem Rücken lagen, fest im Inkubator verschraubt und über einen Dreiwegehahn mit dem Katheter verbunden. Die Höhe des Druckmeßgerätes über der Cavaebene errechnete sich nach der Formel $MC = ML - 3/5 DTh$ wobei MC = senkrechter Abstand zwischen Manometer und Cavaebene, ML = senkrechter Abstand zwischen Manometer und Liegeebene, DTh = dorsoventraler Thoraxdurchmesser bedeuten.

MC wurde durch Division durch 13,6 von (cm) auf (mmHg) umgerechnet, und dieser Wert zu jedem direkt gemessenen Blutdruckwert addiert.

Verschiedentlich wurde der systolische Blutdruck nach der indirekten elektro-oszillographischen Methode nach LANG (LANG, 1971) bestimmt. Bei diesem Messverfahren wurde der Manometerdruck zu dem Zeitpunkt abgelesen, bei dem erstmals regelmäßige spitze Wellen auf dem EKG-Direktschreiber erschienen. Vergleichsmessungen zeigten hinsichtlich des systolischen Blutdrucks eine gute Übereinstimmung zwischen der direkten und indirekten Methode. (LANG et al., 1972)

Der mittlere aortale Blutdruck wurde gewöhnlich durch elektronische Integration der Druckkurven gewonnen. Falls der mittlere Blutdruck nicht registriert wurde, berechneten wir ihn folgendermaßen:

$$P_{mit.} = P_{diast.} + f (P_{syst.} - P_{diast.})$$

Faktor (f) sollte dabei wenn möglich durch Integration einer Druckkurve für jedes Kind einzeln berechnet werden.

3. Analyse der Aortendruckkurven:

Aus den durch den Schwarzer-Schreiber registrierten Druckkurven (Abb. 1) ließen sich außerdem noch folgende Größen bestimmen:

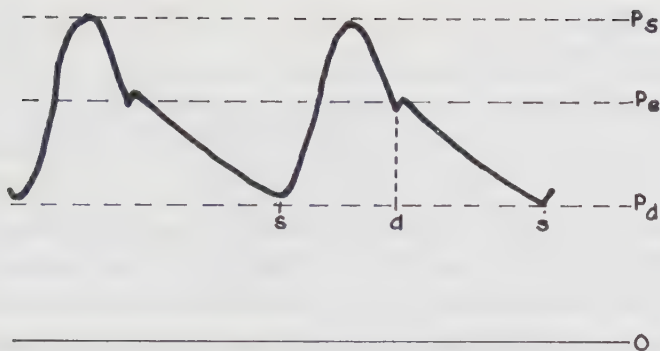


Abb. 1: Analyse der Aortendruckkurve (vergl. Text)

Die Systolendauer entspricht der Zeitdifferenz zwischen s und d,
die Diastolendauer ergibt sich aus der Zeitdifferenz von d und s
(von links nach rechts gemessen)

P_s = Systolischer Blutdruck

P_d = Blutdruck am Ende der Diastole

P_e = Blutdruck am Ende der Systole

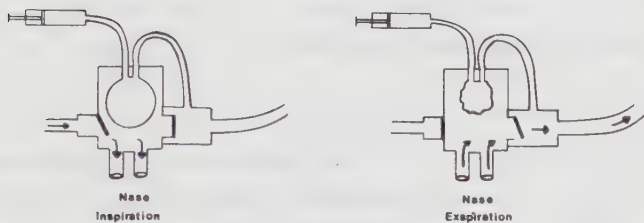


Abb. 2: Modifiziertes RAHN'sches Ventil.

Links: Ventilklappen in Inspirationsstellung

Rechts: Ventilklappen in Expirationsstellung

- a.) Systolendauer $T_{\text{syst.}}$
- b.) Diastolendauer $T_{\text{diast.}}$
- c.) $T_{\text{syst.}} / T_{\text{diast.}}$
- d.) $dp/dt = \max$. Druckanstiegsgeschwindigkeit des Aortendrucks,
- e.) Zeitkonstante (τ) des Aortendruckabfalls.

Die Incisur (Abb. 1) im absteigenden Schenkel der Aortendruckkurven markiert das Ende der Systole. Also entspricht die Systolendauer der Zeitdifferenz zwischen s und d, die Diastolendauer der zwischen d und s. Die max. Anstiegsgeschwindigkeit wurde durch Anlegen der Tangente im steilsten Teil der Aortendruckkurve gewonnen. Nach Fällen des Lotes von der Tangente auf die Grundlinie (siehe Abb. 1) konnte der Quotient aus p' und t' ermittelt werden. Bei Druckkurven ohne Incisur, also gedämpften Kurven, konnte dp/dt nicht berechnet werden. Die in Tabelle aufgeführten Daten sind jeweils das Mittel aus mindestens 3 zur gleichen Zeit gemessenen Einzelwerten.

Die Zeitkonstante des Druckabfalls wurde nach WETTERER 1968 berechnet

$$= \frac{D}{2} \cdot \frac{P_e + P_d}{P_e - P_d}$$

p_e = Blutdruck am Ende der Systole (z. Z. der Incisur)

p_d = Blutdruck am Ende der Diastole

4. Herzfrequenz (f)

Die Herzfrequenz wurde in der Aortendruckkurve ausgezählt bzw. bei den Untersuchungen ohne Aortendruckschreibung mit einem EKG-Monitor (Sirecust BS 1) angezeigt. Zum Teil wurden sie auch mit Hilfe des Stethoskopos gezählt.

5. Schockindex

Der Schockindex wurde nach ALLGÖWER et al. 1967 durch Division von f durch $p_{\text{syst.}}$ berechnet.

6. Blutgase und Blut-pH-Wert

Die Blutproben wurden aus dem Umbilical-Arterienkatheten mittels heparinisierten, dicht abschließender Plastikspritzen entnommen. Sofort nach Entnahme wurden der pH, pO_2 und pCO_2 in dem IL-Microgasanalyser 113 (Instrumentation Lab., Boston) bei 37° gemessen. Vor jeder Messung wurde mit Gasen bekannter Zusammensetzung (Wösthof Gasmischpumpen) bzw. mit Standardpuffer geeicht. Die gemessenen Daten wurden mit den Gas/Blut-Eichfaktoren korrigiert und auf die rektal gemessene Körpertemperatur mittels der Temperaturfaktoren von SEVERINGHAUS (1961) bzw. ROSENTHAL (1948) umgerechnet. Der mittlere Fehler bei Doppelbestimmungen betrug bei pCO_2 und pO_2 unter 100 Torr: $\pm 0,7$ Torr, bei pO_2 -Werten über 200 Torr ± 5 Torr. Für den pH-Wert war er $\pm 0,01$ E

7. Venöse Beimischung zum arteriellen Blut

Zur Berechnung des veno-arteriellen Kurzschlusses hat BERGGREN (1942) folg. Gleichung angegeben:

$$\frac{Q_{Va}}{Q_t} = \frac{C_c O_2 - C_a O_2}{C_c O_2 - C_v O_2} = \frac{C_c O_2 - C_a O_2}{C_c O_2 - C_a O_2 + AVDO_2}$$

Wobei

Q_{Va}/Q_t = prozentualer Anteil von venöser Beimischung am gesamten Aortenzeitvolumen,

$C_c O_2$ = ml O_2 in 100 ml Lungenendcapillarblut,

$C_a O_2$ = ml O_2 in 100 ml aortalem Blut,

$C_v O_2$ = ml O_2 in 100 ml gemischt-venösem Blut,

$AVDO_2$ = arteriovenöse O_2 -Differenz

Zur Lösung der Gleichung wurden folgende Größen gemessen:

inspiratorische O_2 - Konzentration,

arterieller pH, pO_2 , pCO_2 ,

zentralvenöser Hämatokrit,

rektale Körpertemperatur.

Daraus ließen sich berechnen bzw. ableiten

a) $\underline{O_2 - \text{Kapazität}} = \text{Hämatokrit } 0,445 \text{ (Hüfner-Faktor).}$

$$(0,445 = 1,38 \times 0,33 \text{ (MCHC)})$$

b) $\underline{O_2 - \text{Sättigung}}$: Der gemessene pO_2 wurde zuerst auf 37°C nach SEVERINGHAUS und dann auf pH 7,4 umgerechnet. Zum 2. Schritt wurde folgende Gleichung benutzt:

$$pO_{2\text{eff}} \text{ (bei pH 7,4)} = \text{antilog} (\log pO_{2\text{eff}} + \Delta \text{pH} \times (-0,5))$$

$$\text{wobei } \Delta \text{pH} = 7,4 - \text{pH}$$

Mit diesem korrigierten Wert konnte die Sauerstoffsättigung auf der "Standard - O_2 - Dissoziationskurve für NG - Blut" (BEER et al., 1955; RIEGEL, 1970) abgelesen werden.

c) $\underline{\text{Physikalisch gelöst. } O_2} = pO_2 \text{ (mmHg)} \times 0,00305$

$$\alpha O_2 = 0,00305 \text{ nach BARTELS et al. 1959)}$$

d) Der pO_2 im Lungenendkapillarblut wurde dem alveolaren pO_2 gleichgesetzt. Die Berechnung von $pO_{2\text{alv.}}$ erfolgte nach der Formel

nach (BARTELS et al., 1959)

$$pO_{2\text{alv.}} = pO_{2\text{insp.}} - pCO_{2\text{alv.}}$$

$$\text{e.) } AVDO_2 = 0,0337 \cdot SO_{2\text{art.}} + 0,81$$

Die $AVDO_2$ wurde im Einzelfall nicht experimentell bestimmt, sondern aus der arteriellen O_2 -Sättigung abgeleitet nach obiger Formel von SCHÖBER (1973), die auf Literaturangaben von Neugeborenen basiert (MOSS et al., 1964).

8. Hämatokrit

Mikrohämatokritbestimmungen wurden in der "Christ-Mikro-Hämatokrit-zentrifuge" (Christ GmbH, Osterode) durchgeführt. Die Blutproben wurden teils venös, teils durch Hautstich an der Ferse entnommen. Bei Vergleich zwischen den venösen und capillaren Werten lagen die capillaren Werte im Mittel stets höher als die venösen. Im oberen Hämatokrit-Bereich betrug die Differenz 9%, im unteren 5%. Um vergleichbare Hämatokrit-Werte zu haben, wurden capillare Werte auf Grund der erhaltenen Regressionsgeraden in venöse umgerechnet. Bei gesunden Neugeborenen beobachteten bereits VAHLQUIST (1941) und ÖTTINGER und MILLS (1949) ähnliche Differenzen zwischen venösem und capillarem Hämatokrit.

9. Spirometrische Messungen

Die spirometrischen Messungen wurden im Offenen System durchgeführt (NELSON et al., 1966). Die Neugeborenen atmeten dabei atmosphärische bzw. Inkubatorluft ein, deren O_2 -Konzentration konstant gehalten wurde. Die Expirationsluft wurde über ein modifiziertes RAHN'sches Ventil in einem geeichten Spirometer gesammelt. Wir sammelten das Atemgas über die Nase, wobei wir uns zunutze machten, daß Neugeborene in den ersten 6 Lebenswochen ausschließlich "Nasenatmer" sind. Wie aus der Abb. 2 hervorgeht, erlaubte unser Ventil zusätzlich ein getrenntes Absaugen von endexpiratorischem Gas, das als "Alveolarluft" angesehen werden kann. Der Totraum des Ventils betrug 1ml. Der durch die Ventilkappen hinzukommende Atemwegswiderstand war $4-6 \text{ mmH}_2\text{O}/60 \text{ ml Luft/sec}$ (MARDESIC). Verzögerter Schluß der Ventilkappen hatte einen Verlust von 10-15% des Atemzeitvolumens zur Folge. Dieser "Ventilfaktor" wurde vor jeder Untersuchung neu ermittelt und bei der Berechnung des Atemzeitvolumens berücksichtigt. Messungen wurden nur am schlafenden oder am wachen und völlig ruhigen Neugeborenen durchgeführt. Außerdem wurden die Untersuchungen sofort abgebrochen, wenn die Kinder Zeichen von Unruhe zeigten, was besonders bei Neuge-

borenen vorkam, die älter als 48 Stunden waren. Vor jeder Messung wurde die Schleimhaut des antrum nasi mit Xylocainsalbe^R lokal anästhesiert, um eine Irritation des Neugeborenen beim Einführen der Ansatzstücke des Ventils zu vermeiden. Nachdem Ventil, Schlauchsystem und Spirometer 3 mal mit kindlicher Expirationsluft "vorgespült" waren, wurden über einen Zeitraum von 2 min gleichzeitig Expirations- und Alveolarluft gesammelt. Die Atemfrequenz wurde an Hand der Bewegungen des Gummibalges (Abb. 2) im Ventil mitgezählt.

10. Polarographische Analyse des Atemgases

Die Atemgasproben wurden in Ganzglasspritzen, deren Kolben mit Öl abgedichtet war, aufgezogen bzw. aus dem Spirometer überführt und sofort im Il-Microgasanalyzer (Instrumentation Lab., Boston) polarographisch untersucht (vgl. 6.). Wir bestimmten

pO_2 _{insp.}

pO_2 und pCO_2 _{exsp.}

pO_2 und pCO_2 _{alv.}

11. Spirometrische Berechnungen

Sie wurden mit einem programmierten Tischrechner (Diehl) durchgeführt. Auf Grund der Daten aus Atemgasanalyse, Atemvolumenmessung und Atemfrequenzzählung lassen sich folgende Parameter ermitteln, wobei alle Werte auf "BTPS"-Bedingungen (Body temperature, pressure, saturated) umgerechnet sind (Gasvolumina bei Körpertemperatur, jeweiligem Barometerdruck und vollständiger Wasserdampfsättigung)

- a.) Atemminutenvolumen
- b.) Atemzugvolumen
- c.) alveolare Ventilation pro Minute
- d.) Kohlendioxydabgabe pro Minute
- e.) Sauerstoffaufnahme pro Minute
- f.) Respiratorischer Quotient
- g.) Totraumventilation pro Minute
- h.) anatomischer Totraum

Die zur Berechnung nötigen Formeln sind in Tabelle 44 im Anhang zusammengestellt.

12. Temperatur

Die rektale Körpertemperatur wurde mit einem Sekundenkontaktthermometer gemessen.

13. Herzzeitvolumen und Schlagvolumen

Das Herzzeitvolumen wurde nach dem FICK'schen Prinzip berechnet:

$$HMV = \frac{\dot{V}O_2}{AVDO_2}$$

Der O₂-Verbrauch wurde gemessen (vgl. 9. und 11c), die arterio-venöse Sauerstoffdifferenz wurde nach Abschnitt 7e berechnet.

Das Schlagvolumen entspricht dem Quotienten aus HMV und f, also

$$SV = \frac{HMV}{f}$$

14. Peripherer Widerstand

Er errechnet sich aus der Formel

$$TPR \text{ (dyn sec cm}^{-5} \text{ kg)} = \frac{p_m \text{ (mmHg)} \times 80\,000}{HMV \text{ (ml/min/kg)}}$$

Faktor 80 000 setzt sich zusammen aus: 1,36 x 981 x 60 (WETTERER und KENNER 1968).

Er ergibt sich aus der Umrechnung von mmHg auf dyn und von min auf sec!

15. Statistik

Aus den Einzeldaten eines Kollektivs wurde der Mittelwert ($\bar{x}$), die mittlere Streuung der Einzelwerte (s_{x_i}) und die mittlere Streuung des Mittelwertes ($s_{\bar{x}}$) errechnet. Nach dem Student-t-Test erfolgte die Prüfung, ob zwei Mittelwerte sich signifikant unterscheiden. Die Signifikanzprüfung von Paardifferenzen wurde nach WILCOXON (1947) durchgeführt. Sämtlichen statistischen Berechnungen wurden die "Wissenschaftlichen Tabellen" von GEIGY (7. Aufl., 1968) und das Statistikbuch von SACHS (1969) zugrundegelegt.

VI. KRITIK DER METHODIK

Bei einigen der angewandten Methoden mußten Fehlermöglichkeiten in Kauf genommen werden.

- 1) Da beim Neugeborenen die fetalen Blutwege noch einige Zeit offen sein können, ist die Bestimmung der arteriovenösen O_2 -Differenz fragwürdig. Dazu wären gleichzeitige Blutentnahmen aus Vena cava sup., Vena cava inf., rechter Vorhof, rechtem Ventrikel, Arteria pulmonalis, linkem Ventrikel und aus der Aorta abdominalis erforderlich, was in praxi nicht zu erfüllen ist. Wir haben daher versucht, an Hand früherer Daten bei Herzkatheteruntersuchungen (MOSS et al., 1964) des Neugeborenen eine Korrelation zwischen der arteriellen Sauerstoffsättigung und arteriovenöse O_2 -Differenz aufzustellen. Während bei Einzelbestimmungen der arteriovenösen Sauerstoffdifferenz dadurch ein Fehler bis zu 25 % möglich ist, dürfte sich diese Fehlerquote bei gemittelten Werten auf 10-12 % verringern. Diese Abweichung betrifft natürlich auch alle mit Hilfe der arteriovenösen O_2 -Differenz errechneten Größen, also das Herzminutenvolumen, Schlagvolumen, die venöse Beimischung zum arteriellen Blut.
- 2) Trotz lokaler Anästhesierung führte das Atemventil manchmal zu Irritationen des Neugeborenen. Durch Einführung des RAHN'schen Ventils kommt es zu einer Vergrößerung des anatomischen Totraums um 1 ml. Außerdem nimmt der Atemwegswiderstand um 1 mmH₂O/10 ml Luft x sec zu. Auf beide Faktoren reagieren die Kinder mit Hyperventilation. Damit dürften Atemvolumen und -frequenz etwas zu groß gemessen sein, was natürlich auch alle Werte beeinflusst, die mit diesen Größen errechnet wurden.
- 3) Die Hyperventilation bringt eine Unsicherheit in der Bestimmung von $pCO_{2\text{alv}}$ mit sich. Während bei ruhiger, langsamer Atmung die Alveolarluft relativ unvermischt als "end-tidal-gas" zur Nase gelangt, kann es bei hochfrequentierter Atmung leicht zu Turbulenzen kommen, die eine Vermischung von Alveolar- und Totraumluft

bedingen. Daher ist anzunehmen, daß bei Neugeborenen mit einer Atemfrequenz von über 70/min zu niedrige $p\text{CO}_{2\text{alv}}$ -Werte gemessen wurden. Folglich wurden durch die weiteren Berechnungen $\dot{V}_A$ zu groß, V_D und V_D/V_T zu klein.

- 4) Während der Versuchsdauer wurden über den Katheter ca. 10 x 0,5 ml Blut zur Analyse entnommen. Obwohl ständig eine Infusion lief, um das Volumendefizit auszugleichen und der Katheter offen zu halten, ist nicht auszuschließen, daß Blutvolumen, Blutdruck, Kurzschlüsse etc. beeinflusst wurden.
- 5) Neben diesen Fehlermöglichkeiten rein methodischer Art sei noch erwähnt, daß die einzelnen Messungen nicht immer den geplanten Ablauf hatten, da während der mehrstündigen Meßreihe selbstverständlich die notwendigen pflegerischen Maßnahmen, die unvermeidlich den Aktivitätszustand änderten, Vorrang hatten.

VII. ERGEBNISSE:

Die Einzelwerte der Ergebnisse sind in den Tabellen 34 - 43 im Anhang aufgeführt und, soweit signifikant verändert, in Diagrammen dargestellt.

A. KREISLAUFPARAMETER

1) Puls, Blutdruck und "Schockindex":

Aus Abb. 3 ist der Einfluß von Perphyllon auf Puls, systolischer Blutdruck und Schockindex ersichtlich. Wie erwartet, zeigen Herzfrequenz und Schockindex in Gruppe 2 ein höheres Ruheniveau als in Gruppe 1, während P_s niedriger liegt. Die Kreislaufwirkungen von P-A-XIII setzen sowohl in der Gruppe der "gesunden" als auch in der der adaptationsgestörten Neugeborenen bereits nach 1/2 bis 1 Minute nach Injektion ein und erreichen nach 10 Minuten das Wirkungsmaximum. Die Gruppe 1 zeigt eine stärkere Herzfrequenzzunahme. Maximal steigt die Pulszahl hier um 29 %, während sie in Gruppe 2 um 16% über dem durchschnittlichen Ausgangswert liegt. Die positiv chronotrope Wirkung bleibt über die gesamte Beobachtungszeit von 3 Stunden hin signifikant. ($p_{2d} < 0,01$).

Von kürzerer Dauer ist die Wirkung auf den systolischen Blutdruck, die bereits nach 60 min. wieder abgeklungen ist. In Gruppe 1 sinkt der systolische Blutdruck nach Injektion von P-A-XIII um 8,5% ($p_{2d} < 0,05$), in der Gruppe 2 liegt der geringe Abfall von 5% innerhalb des Streubereichs des Ausgangswertes.

Diastolischer und mittlerer Blutdruck zeigen nur geringe Änderungen, die nicht signifikant sind. (Tab. 35).

Der Schockindex verhält sich ähnlich wie die Pulsfrequenz und steigt in beiden Kollektiven ($p_{2d} < 0,01$). In Gruppe 1 führt die P-A-XIII-Wirkung zu einer Steigerung um 37%, in Gruppe 2 um 20%. Während der Schockindex in Gruppe 1 noch nach 3 Stunden um 10% über dem Ausgangswert liegt, kehrt er in Gruppe 2 bereits nach 90 min. zum Ruhewert zurück.

2) Maximale Anstiegsgeschwindigkeit des Aortendruckes:

Die maximale Anstiegsgeschwindigkeit nahm sowohl in Gruppe 1 als auch in Gruppe 2 zu, und zwar von 350 auf 410 mmHg/sec ($p < 0,1$) bzw. von 279 auf 377 mmHg/sec ($p < 0,05$, siehe Tab. 36). Da durch den gleichzeitigen Blutdruckabfall mit einer Zunahme des peripheren Widerstandes zu rechnen ist, weist diese Tatsache auf eine Steigerung der Kontraktilität des Herzmuskels hin. Ein weiteres Indiz für eine Abnahme des peripheren Widerstandes ergab sich für die Hautgefäße aus der Tatsache, daß die Hautdurchblutung regelmäßig nach Perph.-Injektion zunahm, was sich in einem Rosigwerden der Haut dokumentierte. Darauf wies auch schon MENTZEL (1966) hin. Obwohl wir nur Messungen aus dem Körperkreislauf vornahmen, sind wir dennoch zu der Annahme berechtigt, daß der Blutdruckabfall auch den Lungenkreislauf betraf, da großer und kleiner Kreislauf beim adaptationsgestörten Neugeborenen parallel geschaltet sind.

3) Systolen- und Diastolendauer:

Entsprechend der Zunahme der Herzfrequenz werden Systolen- und Diastolenzeit nach Applikation von P-A-XIII kürzer, wie aus Abb. 34 hervorgeht. Diese Wirkung setzt rasch ein und hält lange an. In Gruppe 1 verkürzt sich die Systolendauer um 12,5% von 191 auf 167 msec. ($p < 0,01$) in Gruppe 2 um 9,5% von 186 auf 168 msec. ($p < 0,02$). Die Diastolendauer verringert sich in Gruppe 1 um 32% von 260 auf 176 msec. ($p < 0,01$) in Gruppe 2 um 22% von 249 auf 193 msec. ($p < 0,01$).

Der Quotient Systolen- zu Diastolendauer verschiebt sich in Gruppe 1 von 0,75 nach 1,07 ($p < 0,01$), in Gruppe 2 von 0,76 nach 0,90 ($p < 0,1$). Die Abnahme der Diastole, die ja die Erholungsphase für das Myocard darstellt, dürfte sich auf die Dauer wohl negativ auf den Energiestoffwechsel auswirken.

4) Arterielle Blutgase, pH und venöse Beimischung zum arteriellen Blut:

Die Ruhewerte des arteriellen CO_2 -pH liegen in Gruppe 1 höher als in Gruppe 2. Nach Applikation von P-A-XIII zeigt sich keine Ver-

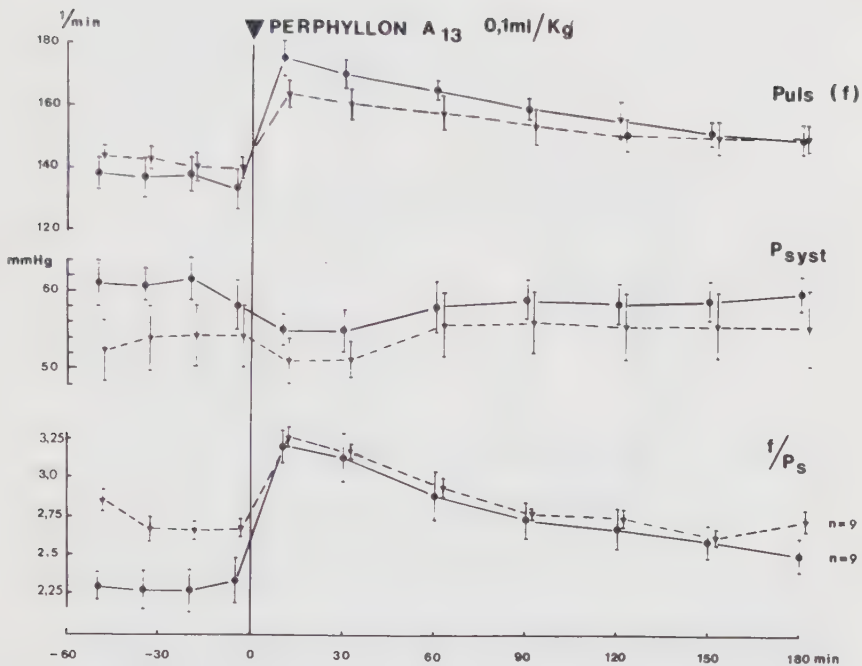


Abb.3: Verlaufskurven von Puls (f), systolischem Blutdruck (P_{syst}) und Schockindex (f/ps) vor und nach Gabe von P-A-XIII bei gut adaptierten Neugeborenen (●—●) und schlecht adaptierten Neugeborenen (●-----●)
Mittelwert und Standardabweichung der Mittelwerte

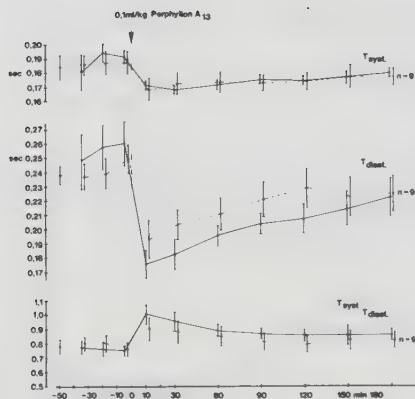


Abb. 4: Verlaufskurven von Systolendauer, Diastolendauer und dem Quotienten aus Systolendauer/Diastolendauer ($T_{\text{sys}}/T_{\text{diast}}$) vor und nach Gabe von P-A-XIII bei gutadaptierten Neugeborenen (●—●) und schlechtadaptierten Neugeborenen (▼...▼). Mittelwerte und Standardabweichung der Mittelwerte.

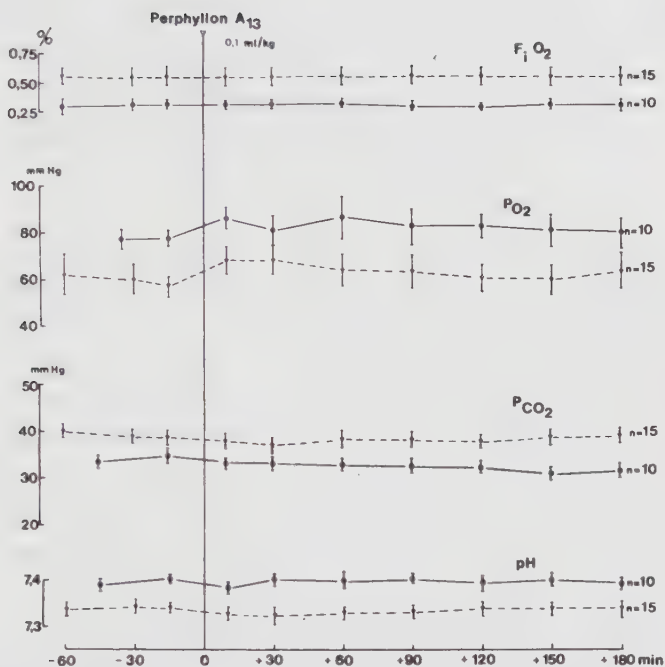


Abb. 5: Verlaufskurven von inspiratorischen O_2 -Konzentration ($F_i O_2$), arteriellem pO_2 , arteriellem pCO_2 und pH-Wert vor und nach Gabe von P-A-XIII bei gutadaptierten Neugeborenen (●—●) und schlechtadaptierten Neugeborenen (▼.....▼). Mittelwerte und Standardabweichung der Mittelwerte.

änderung. MENTZEL (1966) und KAISER (1969) fanden zwar eine Abnahme der Azidämie nach Gabe von P-A-XIII, jedoch hatten die Neugeborenen im Gegensatz zu unseren Kindern eine schwere Azidose mit einem pH-Wert von unter 7,25. Außerdem fanden deren Messungen während den ersten Lebensstunden statt, wo bekanntlich der pH-Wert auch spontan zunehmen kann. Somit ist schwer zu sagen, ob die von den Autoren beobachteten Effekte durch P-A-XIII bewirkt oder spontane Änderungen infolge besserer Adaptation waren. Also muß die Frage der P-A-XIII-Wirkung auf die Azidämie noch offen bleiben.

Aus Abb. 5 ist ersichtlich, daß der O_2 -Anteil der Inspirationsluft während der ganzen Untersuchung in beiden Kollektiven zwar unterschiedlich hoch, aber konstant gehalten wurde. Er beträgt in Gruppe 1 31%, in Gruppe 2 56%. Trotz des erhöhten O_2 -Angebotes liegt der arterielle O_2 -Partialdruck in Gruppe 2 um durchschnittlich 18 Torr niedriger als in Gruppe 1. Unter Einfluß von P-A-XIII steigt der arterielle pO_2 in der Gruppe der "gesunden" Kinder um 8 Torr ($p < 0,05$), in der der adaptionsgestörten Neugeborenen um 11 Torr ($p < 0,02$). Dieser Oxygenierungseffekt dauert nur etwa eine halbe Stunde und entspricht damit ungefähr der blutdrucksenkenden Wirkung.

Die Ausgangswerte des arteriellen CO_2 -Partielldruckes liegen in Gruppe 1 niedriger als in Gruppe 2. P-A-XIII bewirkt eine geringfügige Senkung, die statistisch nur in Gruppe 1 signifikant ist, wo der pCO_2 -Wert um 4 Torr sinkt ($p < 0,05$). Zu den hierzu von MENTZEL (1966) und KAISER (1969) et al. gefundenen stärkeren Abnahmen des pCO_2 -Druckes bei hyperkapnischen Neugeborenen gelten die im Zusammenhang mit der Azidose erwähnten Einwände. Die venöse Beimischung zum arteriellen Blut ist bei den adaptionsgestörten Kindern der Gruppe 2 mehr als doppelt so groß wie bei den "gesunden" Kindern der Gruppe 1, wie aus Abb. 6 zu erkennen ist. In Gruppe 2 nimmt Q_{va} während der ersten halben Stunde nach P-A-XIII-Injektion von im Mittel 36,4 auf 31,9% ab, ($p < 0,02$),

während sie sich in Gruppe 1 nicht signifikant von 14,1 auf 12,4% vermindert. Da sich die alveolare Ventilation praktisch nicht ändert (Tab. 41) ist die Ursache in einem Gefäßeffekt zu suchen und zwar im wesentlichen in einer Verminderung des Rechts-Links-Shunts. Das zeitliche Zusammenfallen mit der blutdrucksenkenden Wirkung unterstützt diese Annahme.

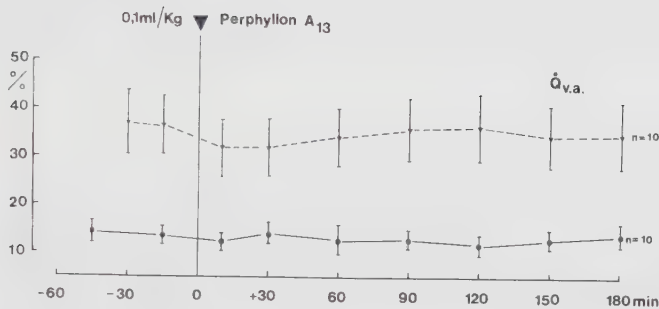


Abb. 6: Verlaufskurve vom prozentualen Anteil der venösen Beimischung zum arteriellen Blut (Q_{va}), vor und nach Gabe von P-A-XIII bei gut adaptierten Neugeborenen (●—●) und schlecht adaptierten Neugeborenen (▼-----▼). Mittelwerte und Standardabweichung der Mittelwerte.

B. ATEMPARAMETER:

Atemfrequenz, Atemzugvolumen, Atemminutenvolumen, alveolare Ventilation und Totraum:

Im Gegensatz zu der beträchtlichen Wirkung auf den Kreislauf hat P-A-XIII einen erstaunlich geringen Effekt auf die Atmung. Wie aus den Tabellen 41 und 42 im Anhang hervorgeht, sind die Parameter Atemfrequenz, Atemzugvolumen, Atemminutenvolumen, alveolare Ventilation, sowie Totraum erwartungsgemäß in beiden Kollektiven unterschiedlich, sie zeigen aber auf P-A-XIII-Gabe keine signifikanten Änderungen. Lediglich der Totraum nahm in der Gruppe der adaptionsgestörten Neugeborenen nach Applikation von P-A-XIII merklich zu ($p2 < 0,05$) wodurch allerdings die alveolare Ventilation nicht beeinträchtigt wurde. Bei höherer Dosierung beobachteten KAISER et al. (1969) eine stärkere Atemfrequenzzunahme. Da jedoch bereits bei unserer Dosierung eine beträchtliche Herzfrequenzsteigerung eintrat, hielten wir eine weitere Dosiserhöhung nicht für vertretbar.

C. STOFFWECHSELPARAMETER:

Sauerstoffaufnahme, Kohlendioxidaufgabe und respiratorischer Quotient:

Wie Abbildung 7 zeigt, steigt der O_2 -Verbrauch nach Injektion von P-A-XIII in einer aus "gesunden" und adaptionsgestörten Kindern gebildeten Gruppe kurze Zeit um durchschnittlich 25% ($p2 < 0,01$). $\dot{V}_{CO_2}$ ändert sich dabei nicht. Der respiratorische Quotient fällt somit vorübergehend leicht ab. Allerdings dürften auch die Stoffwechselwirkungen stark dosisabhängig sein. KAISER et al. (1969) fanden bei doppelter Dosis einen beträchtlichen Stoffwechsel-Effekt.

Die rektale Körpertemperatur bleibt während des ganzen Versuchs in beiden Gruppen unverändert. (Tab. 34). Unerwünschte Nebenwirkungen wie Darmatonie und zentralnervöse Erregungssteigerung haben wir bei der angegebenen Dosierung nicht beobachtet.

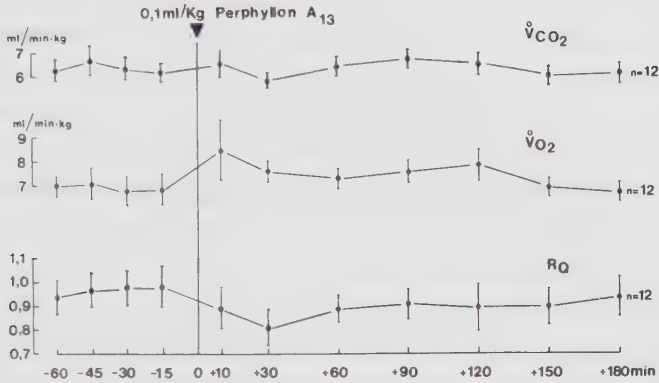


Abb.7: Verlaufskurven von CO_2 -Abgabe pro Minute und respiratorischen Quotienten (RQ) vor und nach Gabe von P-A-XIII bei einer aus gut und schlecht adaptierten Neugeborenen gebildeten Gruppe. Mittelwerte und Standardabweichung der Mittelwerte.

VIII. DISKUSSION

Ein Medikament, das zur Therapie adaptionsgestörter Neugeborener herangezogen wird, kann auf verschiedene Weise die cardiorespiratorischen Störungen verbessern. "Angriffsmöglichkeiten" sind gegeben in einer Beeinflussung des Komplexes der alveolaren Stabilität, in einer Verbesserung der Lungenperfusion, der pulmonalen Kurzschlußdurchblutung und der Schocksymptomatik, wobei keine beeinträchtigenden Nebenwirkungen auftreten sollen. P-A-XIII erfüllt wenigstens zwei dieser Kriterien: Es erhöht die Lungenperfusion und vermindert die pulmonalen Kurzschlußwege.

Letztlich manifestieren sich Änderungen der Lungenfunktion in veränderten Blutgasparametern,

die wiederum für den Atemgaswechsel im Gewebe relevant sind.

Eine auffallende Wirkung des P-A-XIII besteht in der Zunahme des arteriellen Sauerstoffpartialdruckes besonders bei adaptionsgestörten Neugeborenen. VERSMOLD und RIEGEL (1972) fanden in ihren Untersuchungen der Atemgastransportfunktionen eine daraus resultierende verbesserte Oxygenierung um 1ml/100 ml Blut, was rund 25% der arteriovenösen O_2 -Differenz entspricht. Über einen erhöhten Druckgradienten in den Kapillaren kommt es zu günstigeren Sauerstoffabgabebedingungen ins Gewebe. Dieser Effekt wird im wesentlichen bedingt durch eine Herabsetzung des Rechts-Links-Kurzschlusses, der besonders bei schwerer adaptionsgestörten Neugeborenen evident ist und nach Abklingen der pharmakologischen Wirkung reversibel ist. Der Rechts-Links-Shunt stellt ein zentrales Problem hinsichtlich der cardio-respiratorischen Störungen dar, indem über einen circulus vitiosus-Rechts-Links-Shunt - Hypoxie-Erhöhung des Gefäßwiderstandes im kl. Kreislauf (ASSALI et al., 70) - Förderung des Rechts-Links-Shunts - eine Erhöhung der venösen Beimengung zum arteriellen Blut zustandekommt.

An welcher Stelle dabei Perphyllon A-XIII bevorzugt wirksam wird, ließe sich erst durch weitere spezielle Messungen (z.B. Herzkatheterisierung) entscheiden. Es scheint allerdings festzustehen, daß P-A-XIII zumindest

durch seine vasodilatatorische Komponente den circulus vitiosus durchbricht. Über eine Senkung des Lungengefäßwiderstandes, der eine pulmonale Kapillar-Hypoperfusion bedingt, ist es sicherlich mitverantwortlich für die Besserung der arteriellen Hypoxämie.

Pharmakologische Wirkungsmöglichkeiten bestehen sowohl über die noch potentiell offenen fetalen Kurzschlußwege (wie das Foramen ovale und den Ductus arteriosus) bei gestörter Anpassung besonders aber über die alveolären Shunts (BARTELS et al. 1972).

Diese bestehen zum Teil in physiologisch präformierten Anastomosen zwischen Lungen- und Bronchialkreislauf (GRONIEWSKI 1960, ROBERTSON 1969, WAGENVOORT and WAGENVOORT 1966 und 1967), zum Teil in noch durchbluteten Atelektasen, wodurch ein gewisser Anteil des Blutes bei der Lungenpassage nicht oxygeniert wird. Bei schwer cardio-respiratorisch gestörten Säuglingen beträgt der Rechts-Links-Shunt durchschnittlich über 36%. (Tab.39). Die besser adaptierten Neugeborenen hatten einen wesentlich geringeren venös-arteriellen-Shunt aufzuweisen - im Mittel um 14%. Dieser drastische Unterschied zeigt, daß der Rechts-Links-Shunt ein hervorragendes Kriterium zur Beurteilung der Adaptation von Neugeborenen ist.

Hinsichtlich der pharmakologischen Wirkungen auf den großen Kreislauf zeigte sich eine deutliche, langdauernde Zunahme der Herzfrequenz, ein geringer Abfall des systolischen Blutdrucks (signifikant in Gruppe 1) und eine deutliche Steigerung des Puls/Blutdruck-Quotienten. Da aber gerade Hypotonie und Tachykardie zu den Kriterien der postpartalen Adaptationsstörungen gehören, ließe sich daraus ein negativer Effekt ableiten. Weil jedoch beim Neugeborenen wegen der potentiell offenen fetalen Kurzschlußwege und der daraus folgenden partiellen Parallelschaltung der beiden Kreisläufe die gesamte Hämodynamik selbst durch geringe Änderungen in einem Kreislaufsystem berührt wird, ist dieser Schluß wahrscheinlich nicht zulässig.

Die Frequenzzunahme dürfte hauptsächlich durch Vagolyse (ein Bestandteil von Perphyllon A-XIII ist Atropinmethylnitrat) bedingt sein. Die Senkung des Blutdruckes ist so minimal, daß davon keine reflektorische

Tachykardie zu erwarten wäre. Aus der Zunahme des Puls/Blutdruck-Quotienten ist man versucht, auf eine Verschlimmerung des Schockzustandes zu schließen. Bei pharmakologisch induzierten Änderungen des Pul/Blutdruck-Quotienten - wie in diesem Fall - ist dies m.E. aber nicht zulässig.

Die Ergebnisse hinsichtlich des peripheren Widerstandes könnten durch gezieltere Untersuchungen noch genauer erforscht und belegt werden. Die durchgeführten Messungen lassen zumindest folgern, daß Perph. A-XIII den peripheren Widerstand nicht steigert, den Lungenwiderstand sogar offenbar senkt.

Die während der Studie erhobenen Werte bezüglich der Ventilation blieben durch Gabe von P-A-XIII praktisch unbeeinflusst mit Ausnahme einer Vergrößerung des Totraumes, die allerdings die alveolaren Ventilation nicht beeinträchtigte. MENTZEL (1966) hat auf eine bronchodilatatorische Wirkung des Präparates hingewiesen, die wir zwar, da wir keine Untersuchungen der Atemmechanik durchgeführt hatten, nicht ausschließen können, jedoch für nicht wesentlich halten.

Was die Stoffwechselfparameter betrifft, so zeigte sich zwar bei einigen Neugeborenen auffällige Steigerungen des Sauerstoffverbrauches, der aber wohl durch die verbesserte Oxygenierung des Blutes kompensiert wurde.

Unerwünschte Nebenwirkungen traten bei unserer Dosierung nicht auf; sie sind jedoch bei höherer Dosierung beträchtlich (KAISER et al., 1969).

ZUSAMMENFASSUNG

Bei 31 Neugeborenen wurde in den ersten Lebensstunden die Wirkung von P-A-XIII auf Ventilation, Kreislauf und Stoffwechsel untersucht. Es wurden 24 Funktionsgrößen vor und nach Gabe von P-A-XIII, einem Theophyllin-Papaverin-Atropin-Kombinationspräparat, gemessen. P-A-XIII wurde i. v. in einer Dosierung von 0,1 ml/kg Körpergewicht verabreicht. Die Neugeborenen wurden je nach Schweregrad der Adaptationsstörung in 2 Gruppen eingeteilt, in eine Gruppe, die nach objektiven Kriterien als weitgehend normal gelten konnte und in eine zweite mit erheblichen Anpassungsschwierigkeiten. Das Präparat zeigte in beiden Gruppen eine parasympatholytische Wirkung: Es fanden sich eine Zunahme der Herzfrequenz und der Hautdurchblutung, eine Verkürzung von Systole und Diastole und eine geringe Senkung des systolischen Blutdrucks (signifikant in Gruppe 1). Außerdem zeigte sich ein Anstieg des arteriellen O₂-Partialdrucks und eine Verminderung des venoarteriellen Kurzschlußvolumens. Die Ventilationsgrößen änderten sich nicht wesentlich. Toxische Nebenwirkungen stellten sich bei der angegebenen Dosierung nicht ein. Bei wiederholter Anwendung des Präparates ist jedoch mit stärkeren vagolytischen Wirkungen zu rechnen. Eine bereits bestehende Tachykardie ist als Kontraindikation für die Applikation von P-A-XIII anzusehen. Auf Grund der Untersuchungen scheint die einmalige Injektion von P-A-XIII das cardiorespiratorische System bei asphyktischen Zuständen günstig zu beeinflussen. Somit ist eine Applikation bei solchen Störungen durchaus empfehlenswert.

X. LITERATUR - VERZEICHNIS

- ALLGÖWER, M. und BURRI, C.: "Schockindex". Dtsch.med.Wschr. 92, 1947 (1967).
- ASSALI, N.S., JOHNSON G.N., BRINKMAN C.R. and KIRSCHBAUM, T.H.: Control of oulmonary and systemic vasomotor tone in the fetus and neonate. Amer.J.Obst.Gynecol. 108, 761 (1970).
- BARTELS, H., BÜCHERL, E., HERZ, C.W., RODEWALD, G. und SCHWAB, M.: Lungenfunktionsprüfungen. Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg (1959).
- BARTELS, H., RIEGEL, K., WENNER, J. und WULF, K.H.: Perinatale Atmung, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York (1972).
- BEER, R., BARTELS, H. und RACZKOWSKI, H.A.: Die Sauerstoffdissoziationskurve des fetalen Blutes und der Gasaustausch in der menschlichen Plazenta. Pflügers Arch. 260, 306 (1955).
- BERGGREN, S.M.: The oxygen dificit of arterial blood. Polarographic oxygen determination in blood. Acta physiol.Scand. 4. Suppl. 11 (1942).
- BEUTNAGEL, H., SCHÖBER, J.G., SCHMIDRAMSL, H. und RIEGEL, K.: Wirkung von Perphyllon A XIII auf kardio-respiratorische Funktionen gesunder und adaptationsgestörter Neugeborener. Z. Geburtsh.Perinat. 176, 125 (1972).
- FICK, A.: Über die Messung des Blutquantums in den Herzventrikeln. Sitzungsber. Physik. Ges. Würzburg (1870), S. 16.
- GRONIOWSKI, J.: Morphological investignations on pulmonary circulation in the neonatal period. Amer.J.Dis.Child. 99, 516 (1960).
- JAMES, L.S.: Complications arising from catheterization of the umbilical vessels. In: Report of the 59th Ross Conference on Ped. Res. Publ. by Ross Lab., Columbus Ohio (1969), S. 36.
- KAISER, D., NADJAFIAN, Ch. und WERNER, E.: Perphyllon-A-Wirkung auf Gasaustausch, Energiebilanz und periphere Sauerstoffversorgung des Neugeborenen. Mschr.Kinderheilk. 117, 378 (1969).
- KEUTH, U.: Das Menbransyndrom der Früh- und Neugeborenen, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1965.
- LANG, V.O.: Die routinemäßige Blutdruckmessung bei Frühgeborenen und Säuglingen und ihre Bedeutung. 63. Beiheft Arch.Kinderheilkunde "Pädiatrische Intensivpflege", S. 80 (1971).
- LANG, V.O., MÖRTEL, F., STIERLEIN, H. und SCHÖBER, J.G.: Kreislaufregulation bei Frühgeborenen. Teil I: unter physiologischen Bedingungen. Mschr.Kinderheilk. (1972).

- LARROCHE, J.C.: Incidents et accidents au cours du cathétérisme ombilical artériel et veineux. Arch. Franc. Péd. 26, 1065, (1969).
- MENTZEL, H.: Asphyxia neonatrum. II. Mitteilung: Die Behandlung mit vasodilatatorischen und vagolytischen Substanzen. Z. Kinderheilkunde 96, 132, (1966).
- MENTZEL, H.: Behandlung der postnatalen Atemstörungen bei Frühgeborenen mit einem Methylnatropin-Papaverin-Theophyllin-Präparat. Klin. Wschr. 43, 90 (1965).
- MOSS, S.J., EMMANOULIDES, G.C., ADAMS, F.H. and CHUANG, K.: Response of ductus arteriosus and pulmonary and systemic arterial pressure to changes in oxygen environment in newborn infants. Pediatrics 33, 937 (1964).
- NELSON, N.M.: Neonatal pulmonary function. Pediat. Clin. N. Amer. 13, 769 (1966).
- OETTINGER, L. and MILLS, W.B.: Simultaneous capillary and venous hemoglobin determinations in the newborn infant. J. Pediat. 35, 362 (1949).
- RIEGEL, K.: Respiratory gas transport characteristics of blood and hemoglobin. In: Physiology of the perinatal period. Vol. I. New York: Appleton-Century-Grofts 1970. Ed.: U. Stave.
- RIEGEL, K. und AHNEN, U.: Eine objektive Beurteilung von Risikoneugeborenen mit gestörter kardiopulmonaler Adaptation. Mschr. Kinderheilk. 119, 73 (1971).
- ROBERTSON, B.: Postnatal formation and obliteration of arterial anastomoses in the human lung. Pediatrics 43, 971 (1969).
- ROSENTHAL, T.B.: The effect of temperature on the pH of blood and plasma in vitro. J. Biol. Chem. 173, 25 (1948).
- SACHS, L.: Statistische Auswertungsmethoden. 2. Auflage, Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York 1969.
- SALING, E.: Fortschritte in der Wiederbelebung von Neugeborenen. Therapiewoche 18, 1924 (1968).
- SCHÖBER, J.G.: Vitale Funktionsgrößen des adaptionsgestörten Neugeborenen und ihre pharmatologische Beeinflussung. Habil. Schr. München 1972.
- SEVERINGHAUS, J.W.: In: Blood and other body fluids. Fed. Amer. Soc. Exp. Biol., Washington D. C. 1961, p 166.
- VAHLQUIST, B.C.: Das Serumeisen, Acta paed. (Uppsala) 28. Suppl. 5 (1941).

- VERSMOLD, H. and RIEGEL, K.: 2,3-DPG mediated hemoglobin oxygen affinity changes in young infants suffering from arterial an tissue hypoxia. (1973 in Vorbereitung).
- WAGENVOORT, C.A. and WAGENVOORT, N.: The pulmonary vascular bed in the normal fetus and newborn. In: Cassels, D.E. (Ced.): Stratton, New York 1966, p. 210.
- WAGENVOORT, C.A., and WAGENVOORT, N.: Arterial anastomoses, brochopulmonary arteries, and pulmobronchial arteries in perinatal lung. Lab. Invest. 16, 13 (1967).
- WETTERER, E. und KENNER, T.: Grundlagen der Dynamik des Arterienpulses. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1968, S. 289.

XI. ANHANG

Im Anhang wurden die wichtigsten Versuchsdaten in Form von Tabellen zusammengestellt:

Tab.Nr.

- | | |
|-------|---|
| 1, 2, | : Klinische Angaben zu den untersuchten Früh- und Neugeborenen. |
| 3-33 | : Kreislauf- und Atemparameter der einzelnen Früh- und Neugeborenen vor und nach Applikation von Perphyllon-A-XIII. |
| 34-43 | : Pharmakologische Wirkung von Perphyllon-A-XIII auf einzelne Kreislauf-, Atem- und Stoffwechselfparameter. |
| 44 | : Formelsammlung zur Berechnung der Ventilationsgrößen. |

Die Tabellen 34-43 enthalten:

- | | | |
|---------------|---|---|
| $\bar{x}$ | = | Anzahl der Einzeldaten eines Versuchskollektivs |
| s_{x_i} | = | mittlere Streuung der Einzelwerte |
| $s_{\bar{x}}$ | = | mittlere Streuung der Mittelwerte |
| p | = | Irrtum der Differenz zweier Mittelwerte |

Bei nicht signifikanten Differenzen wurde auf die Angabe von p verzichtet.

VERZEICHNIS DER IM TEXT UND IN DEN DIAGRAMMEN
BENUTZTEN ABKÜRZUNGEN:

a) Kreislaufparameter

f	= Pulsfrequenz pro Minute
$P_s = P_{\text{syst}}$	= systolischer Blutdruck
$P_m = P_{\text{mit}}$	= mittlerer Blutdruck
$P_d = P_{\text{dias}}$	= diastolischer Blutdruck
dp/dt	= Maximale Anstiegsgeschwindigkeit des Aortendruckes
τ^g	= Zeitkonstante d. diast. Aortendruckabfalls; sie gibt die Zeit an, in der der Druck auf $1/e=36,8\%$ des Ausgangswertes sinkt.
T_{syst}	= Systolendauer
T_{dias}	= Diastolendauer
$\dot{Q} = \text{HMV}$	= Herzminutenvolumen
TPR	= gesamter peripherer Widerstand
$\dot{Q}_{\text{va}}$	= prozentualer Anteil der venösen Beimischung zum arteriellen Blut

b) Atemfunktionsparameter

F	= Atemfrequenz pro Minute
$\dot{V}_E$	= Atemminutenvolumen
V_T	= Atemzugvolumen
$\dot{V}_A$	= alveoläre Ventilation pro Minute
$\dot{V}_D$	= Totraumventilation
V_D	= anatomischer Totraum
$\dot{V}_{O_2}$	= Sauerstoffaufnahme pro Minute
$\dot{V}_{CO_2}$	= Kohlendioxidaufgabe pro Minute
AVDO_2	= Arteriovenöse O_2 -Differenz
$pO_2 \text{ art}$	= arterieller O_2 -Partialdruck
$pCO_2 \text{ art}$	= arterieller CO_2 -Partialdruck
$pO_2 \text{ ins}$	= O_2 -Partialdruck der Inspirationsluft
$pO_2 \text{ exs}$	= O_2 -Partialdruck der Expirationsluft
$pO_2 \text{ alv}$	= O_2 -Partialdruck der Alveolarluft
pCO_2	= CO_2 -Partialdruck der Ausatemluft
$pCO_2 \text{ alv}$	= CO_2 -Partialdruck der Alveolarluft

c) Sonstige Abkürzungen

F	= FG	= Frühgeborene
NG		= Neugeborene
Temp		= rektale Körpertemperatur
RDS		= Respiratory distress syndrome
s-f-d		= small for date
BEL		= Beckenendlage
SSW		= Schwangerschaftswoche
SC		= Sectio caesareo
vag. sect		= vaginale Sectio
ZE		= Zangengeburt

Tab. 1: Klinische Angaben zu den untersuchten Früh- und Neugeborenen:

Kind/Nr. Geschl.	Tag und Zeit der Geburt	Geb. - Gew.	Discr. Score	K	pH	pO ₂	Temp	Apgar		
									1'	5'
o1 Yasa	m 17.12.70/ 5.40	2090	5060	5,4	7,46	320	36,2	5	9	
o2 Mitt	w 12.01.71/12.05	1450	4725	4,1	7,37	83	35,5	7	-	
o3 Webe	m 17.01.71/13.25	2440	5070	5,4	7,35	315	36,0	7	-	
o4 Bier	m 19.01.71/19.55	2400	4902	5,0	7,38	130	35,7	5	8	
o5 Hirs	m 29.01.71/ 1.12	2400	4935	4,3	7,41	72	36,3	9	10	
o6 Dotz	m 29.01.71/ 5.37	3400	4982	5,4	7,38	140	36,0	9	10	
o7 Simo	m 31.01.71/ 5.22	2280	5064	4,2	7,26	330	35,3	7	7	
o8 Olbr	m 03.02.71/18.56	2400	4952	4,3	7,20	72	37,6	4	7	
o9 Fran	m 03.02.71/ 1.20	3900	4944	4,6	7,08	26,1	5,1	5	6	
10 Grun	m 11.02.71/11.30	2740	5184	5,0	7,38	300	36,5	4	6	
11 Sieg	w 16.02.71/17.00	3200	5018	3,9	7,23	140	34,9	3	6	
12 Baue	w 23.02.71/10.30	1400	4568	6,1	7,31	100	35,2	7	8	
13 Gebe	w 03.03.71/19.20	3100	5213	5,0	7,38	300	35,9	9	10	
14 Gras	m 05.03.71/ 9.00	2700	5136	4,8	7,22	330	36,0	2	5	
15 Lehn	m 19.03.71/ 1.55	3350	5339	5,0	7,36	320	37,0	5	8	
16 Temi	w 24.03.71/19.30	2500	5151	3,9	7,27	310	36,0	2	8	
17 Merk	w 04.05.71/14.02	3260	5365	4,1	7,40	310	36,8	8	7	
18 Böck	m 10.05.71/17.53	4310	5205	5,0	7,20	85,5	37,0	5	7	
19 Post	m 12.05.71/10.21	2250	4922	4,4	7,25	150	36,2	9	9	
20 Nass	m 18.05.71/ 3.00	2180	5347	4,0	7,35	480	36,5	10		
21 Bich	m 21.05.71/ 9.11	2150	5009	4,7	7,29	255	37,2	10		
22 Hirm	w 21.05.71/ 8.09	2200	4936	5,2	7,31	230	35,8	10		
23 Fied	w 27.05.71/11.10	1170	4618	4,9	7,30	83	36,8			
24 Lokm	w 18.06.71/13.05	1350	4723	3,8	7,41	120	34,7	6	10	
25 Slom	m 19.06.71/11.00	3440	4955	4,2	7,00	106	35,2	1	6	
26 Nage	m 20.06.71/ 8.54								4	5
27 Hill	w 22.06.71/17.07	2360	4753	4,4	7,27	48	34,8	3	7	
28 Sach	w 23.06.71/19.43	2560	5015	4,3	7,37	565	37,2	8		
29 Seva	m 25.06.71/24.00	1450	4701	4,7	7,36	119	35,3	1	4	
30 Greu	m 19.07.71/15.40	3750	5360	4,3	7,40	279	36,2	6	7	
31 Vegg	m 22.07.71/ 0.45	1800	4787	4,6	7,25	200	34,8	8	10	

Tab. 2: Klinische Angaben zu den untersuchten Früh- und Neugeborenen:

Nr. d. Kinds	Alter b. Messung	Inkubator	SSW	Entb-meth.	Diagnose
o1	32 Std.	+	36	spontan	F, s-f-d
o2	27	+	32	spontan	F, RDS
o3	50	-	37	spontan	F
o4	87	+	40	SC	1. Zwillings, s-f-d
o5	15	-	43	spontan	Fieber der Mutter unter Geburt
o6	6	-	42	spontan	Tbc der Mutter
o7	6	+	35	spontan	F, leichtes RDS
o8	46	+	39	spontan	Mißbildungen
o9	35	+	35	spontan	F, Rh-Inkompatibilität
10	28	-	40	spontan	übelriechendes Fruchtw. Apathie
11	47	+	37	spontan	F, RDS
12	49	+	31	spontan	F, RDS
13	16	-	40	spontan	Nabelschnurabriß
14	7	+	40	SC/BEL	RDS, s-f-d
15	11	-	41	spontan	Übertrag., pr. Asphyx., Mekonium
16	39	+	40	spontan	vorzeitiger Blasenspr. ^{im Fr-W}
17	5/44	+	41	SC	postpartale Asphyxie
18	19/94	+	31	spontan	F, RDS, Embryopathie diab. Vitium
19	29	+	36	SC	F ^{cordi}
20	13	-	41	spontan	s-f-d
21	26/177	+	32	spontan	F
22	27	-	38	spontan	s-f-d, Mongolismus
23	27	+	31	spontan	Zwillingsfrügl. prim. Isphyxie
24	6	+	31	spontan	F, Unreife, leichte pr. Isph.
25	7/55	+		BEL/m. H	
26	27	+	40	spontan	
27	22	+	35	SC	
28	19/40	+	39	SC	
29	13/59	+	39	spontan	
30	22	+	42	ZE	
31	12	+	29	spontan	

Tab. 3: Kreislaufuntersuchung an Kind Nr. 1:

Name	Geschl.		Geb.Gew.		Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt			Alter zu Beginn der Messung Std.			
Yasar	m		2090		5060	17.12.70, 5.40			32			
	vor Perphyllon				nach Perphyllon							
	-60	-45	-30	-15	10	30	60	90	120	150	180	
F	31	31	31	30	46	40	40	42	45	43	40	
f	126	120	130	130	150	156	150	140	138	138	138	
Temp	37,1	37,1	37,1	37,2	37,1	37,0	37,0	37,1	37,0	37,0	37,0	
P _s	55,5	55,5	55,5	41,8	45,5	40,5	40,5	45,0	45,0	48,5	48,5	
P _d	35,5	35,5	35,5	26,8	30,5	28	28	30	30	31,5	31,5	
P _m	40,5	40,5	42,7	33,2	35,9	32,5	32,5	35,7	35,7	37,6	37,6	
S	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,16	0,17	0,17	0,18	0,16	0,16	
D	0,29	0,28	0,30	0,30	0,22	0,24	0,24	0,25	0,26	0,28	0,28	
FiO ₂	216	216	202	202	189	189	189	189	162	189	189	
pO ₂	90	91,5		83,5	102	80	75	70	68	79	79	
pCO ₂	28,9	28,9		34,1	28,2	35,6	32,3	32,3	32,3	30,2	30,2	
pH		7,45		7,42	7,39	7,45	7,45	7,46	7,46	7,46	7,46	
Q _{sh}	10,65	10,65		11,8	8,4	11,3	11	11	10,65	11,85	12	
S/D	0,62	0,64	0,60	0,60	0,82	0,67	0,71	0,68	0,69	0,57	0,80	
f/P _s	2,27	2,16	2,34	3,11	3,3	3,85	3,7	3,11	3,07	2,85	2,85	

Tab. 4: Kreislaufuntersuchung an Kind Nr. 2:

Name	Geschl.	Geb.Gew.		Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt			Alter zu Beginn der Messung Std.			
Mitterer	w	1450		4725	12.1, 71, 1205			27			
	vor Perphyllon				nach Perphyllon						
	-60	-45	-30	-15	10	30	60	90	120	150	180
F	70	68	80	80	80	76	86	85	84	82	80
f	154	154	150	150	180	180	174	170	160	156	156
Temp	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
P _s			45	50	46,4	56,4	61,4				
P _d			36	37	36,4	46,4	49		36,4		
P _m			36	37	36,4	46,4	49		36,4		
S		0,19	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
D		0,20	0,23	0,22	0,14	0,14	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19
pO ₂											
pCO ₂		42,4	40,4	35,9	35,4	38,5	39,6		41,3		
pH		7,39	7,48	7,4	7,43	7,42	7,40		7,36		
Q _{sh}		10,9	15,6	12,3	9,55	13,7	12,7		10,75		
S/D	0,82	0,95	0,76	0,82	1,21	1,28	1,12	1,06	1,0	0,95	0,90
f/P _s			3,333	3,0	3,88	3,19	2,834				

Tab. 5: Atemuntersuchung an Kind Nr. 3:

Name	Geschl.	Geb. Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt	Alter zu Beginn der Messung Std.
Weber	m	2440	5070	17.1.71, 13.25	50

vor Perphyllon

nach Perphyllon

-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

F	55	60	60	68	60	58	69	68	68	58	57
f	144	132	124	136	172	168	168	164	168	160	156
Temp	37,1	37,1	37,1	37,1	37,0	37,0	36,9	36,8	36,7	36,7	36,7
V _E	231,8	262,7	255	270,4	115,9	224,1	224,1	278,1	262,7	239,5	224,1
V _T	4,20	4,38	4,25	3,98	1,93	3,86	3,25	4,09	3,86	4,13	3,93
V _{O₂}	7,07	8,83	8,64	7,86	2,7	6,9	5,89	7,54	7,7	6,3	6,9
V _{CO₂}	6,1	7,9	7,68	7,0	2,63	6,1	5,08	7,45	6,95	6,52	6,51
R _Q	0,863	0,896	0,888	0,890	0,974	0,884	0,863	0,988	0,903	1,035	0,943
V _A	147,2	190,8	185,2	190	96,5	152,2	131,3	205,1	170,2	155,1	160,5
$\dot{V}_D$	84,6	71,9	69,8	80,4	70,5	71,9	92,8	73,5	92,4	84,4	64,5
V _D	1,54	1,20	1,16	1,18	0,32	1,24	1,34	1,07	1,36	1,46	1,11
V _D /V _T	0,365	0,274	0,273	0,296	0,167	0,321	0,414	0,263	0,351	0,352	0,283

Tab. 6: Atemuntersuchung an Kind Nr. 4:

	Name	Geschl.	Geb. Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt	Alter zu Beginn der Messung	Std.				
	Bierling	m	2400	4902	17.1.71, 19.55	87					
	vor Perphyllon				nach Perphyllon'						
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
F	57	57	57	51	59	49	40	38	48	41	52
F	132	120	116	120	172	160	152	152	144	136	130
Temp	37,0	37,2	37,0	37,0	37,0	37,0	36,7	36,9	36,9	37,0	37,0
$\dot{V}_E$	251,4	306,4	282,8	227,8	223,9	243,5	196,4	180,7	235,7	259,3	259,3
$\dot{V}_T$	4,41	5,38	4,96	4,47	3,79	4,97	4,91	4,76	4,91	6,32	4,99
$\dot{V}_{O_2}$	5,91	10,72	6,99	6,40	6,81	7,96	6,76	5,35	6,27	7,49	6,90
$\dot{V}_{CO_2}$	7,03	9,6	9,12	7,49	5,95	7,3	6,25	5,25	6,52	8,56	8,36
R _Q	1,19	0,895	1,306	1,170	0,874	0,916	0,924	0,981	1,039	1,143	1,213
$\dot{V}_A$	173,3	228,1	204,8	171,1	172,9	172,1	150,6	126,5	149,9	188,9	202,4
$\dot{V}_D$	78,1	78,3	78,0	56,8	51,0	71,5	45,8	54,2	85,8	70,3	56,9
$\dot{V}_D$	1,37	1,37	1,37	1,11	0,86	1,46	1,15	1,43	1,79	1,71	1,09
$\dot{V}_D/\dot{V}_T$	0,311	0,255	0,276	0,249	0,228	0,293	0,233	0,300	0,364	0,271	0,219

Tab. 7: Atemuntersuchung an Kind Nr. 5:

	Name	Geschl.			Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit d. Geburt			Alter zu Be- ginn der Messung Std.		
	Hirschlein	m			2680	4985	29.1.71, 1.12			15		
	vor Perphyllon					nach Perphyllon						
	-60	-30	-45	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180	
F	49	43	40	43	51	48	42	38	37	42	45	
f	128	132	132	130	164	160	152	140	140	138	132	
Temp	36,8	36,7	36,7	36,7	36,7	36,5	36,3	36,5	36,6	36,6	36,6	
$\dot{V}_E$	249,0	228,2	186,7	220	235,1	235,1	221,3	200	159,1	214,4	193,6	
V_T	5,08	5,31	4,67	5,0	4,61	4,90	5,27	4,8	4,3	5,1	4,3	
$\dot{V}_{O_2}$	10,01	5,82	8,38	8,53	7,05	7,76	8,61	8,22	6,55	7,72	6,82	
$\dot{V}_{CO_2}$	7,63	6,96	5,78	6,4	7,03	6,54	6,45	6,0	4,49	5,58	5,15	
R_Q	0,758	1,195	0,689	0,750	0,996	0,843	0,749	0,730	0,686	0,722	0,756	
$\dot{V}_A$	167,3	166,3	138,0	160	209,0	161,4	148,7	137	99,9	138,1	143,0	
$\dot{V}_D$	81,6	62,0	48,7	60	26,1	73,8	72,5	63	59,2	76,3	50,6	
V_D	1,67	1,44	1,22	1,40	0,51	1,54	1,73	1,66	1,6	1,82	1,13	
V_D/V_T	0,328	0,271	0,261	0,280	0,111	0,314	0,328	0,346	0,372	0,356	0,262	

Tab. 8: Atemuntersuchung an Kind Nr. 6:

	Name	Geschl.		Geb. Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt			Alter zu Beginn der Messung Std.		
	Dotzler	m		3400	4982	29.1.71, 5, 37			6		
	vor Perphyllon				nach Perphyllon						
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
F	30	30	35	32	36	24	26	27	27	34	29
f	108	98	108	104	180	158	156	154	144	144	140
Temp	23,0	36,0	36,0	36,1	36,3	36,5	36,3	36,5	36,7	36,8	36,9
$\dot{V}_E$	178,2	169,5	189	194,4	280,7	151,2	140,4	172,8	151,2	183,6	172,8
$\dot{V}_T$	5,94	5,65	5,4	6,07	7,8	6,3	5,4	6,4	5,6	5,4	5,96
$\dot{V}_{O_2}$	4,94	5,09	5,52	4,49	7,36	6,33	5,36	7,76	6,56	7,69	6,22
$\dot{V}_{CO_2}$	6,68	6,74	7,40	6,54	10,03	5,54	4,99	6,17	5,54	6,64	5,55
R_Q	1,354	1,325	1,341	1,456	1,363	0,874	0,931	0,796	0,844	0,863	0,893
$\dot{V}_A$	151,6	147,8	149,5	136,6	173,4	91,4	85,4	119,3	107,3	132,6	110,9
$\dot{V}_D$	26,6	21,7	39,4	57,7	107,4	59,7	54,9	53,4	43,8	51,0	61,9
V_D/V_T	0,149	0,128	0,208	0,297	0,328	0,395	0,391	0,309	0,290	0,278	0,358

Tab.9: Atemuntersuchung an Kind Nr.7:

Name	Geschl.		Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt				Alter zu Be- ginn der Messung Std.		
Simon	m		2280	5064	31.1.71, 5.22				6		
	vor Perphillon				nach Perphyllon						
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
F	53	60	55	78	74	75	48	77	60	61	67
f	139	143	147	152	180	191	195	166	150	161	162
Temp.	37,2	37,3	37,2	37,2	37,9	37,7	38,2	38,3	38,1	38,1	38,0
$\dot{V}_E$	254,6	254,6	205,3	279,3	303,9	312,1	266	221,8	345,0	262,9	254,6
V_T	4,80	4,24	3,73	3,58	4,11	4,16	4,62	4,48	4,38	4,17	5,03
$\dot{V}_{O_2}$	8,38	9,96	8,01	8,24	8,60	10,0	6,17	7,28	4,00	4,23	9,6
$\dot{V}_{CO_2}$	8,00	6,41	5,41	6,37	6,89	5,87	6,70	8,94	7,28	6,68	8,83
RQ	0,955	0,644	0,676	0,773	0,801	0,587	1,087	1,229	1,823	1,579	0,920
$\dot{V}_A$	224,9	185,8	170,1	248,6	233,6	230,6	147,4	251,5	174,3	159,8	220,8
$\dot{V}_D$	29,7	68,8	35,2	30,7	70,3	81,5	74,4	93,4	88,6	94,8	86,3
V_D	0,56	1,15	0,64	0,39	0,95	1,09	1,55	1,21	1,48	1,55	1,73
V_D/V_T	0,117	0,270	0,172	0,110	0,231	0,262	0,335	0,271	0,337	0,372	0,244

Tab. 10: Atemuntersuchung an Kind Nr. 8:

	Name	Geschl.		Geb. Gew.	Discr. Score		Tag, Zeit der Geburt		Alter zu Beginn der Messung Std.			
	Olbrich	m		2400	4952		3.2.71, 1856		46			
	vor Perphyllon					nach Perphyllon						
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180	
F	94	85	99	86	92	95	93	92	99	98	93	
f	126	124	124	126	155	150	138	141	141	135	137	
Temp	37,0	37,0	37,0	37,0	37,1	37,2	37,3	37,2	37,2	36,9	36,8	
$\dot{V}_E$	188,3	149,1	172,6	188,3	274,7	259,0	313,9	243,3	227,6	274,7	298,2	
V_T	2,00	1,75	1,74	2,19	2,99	2,73	3,38	2,64	2,30	2,80	3,21	
$\dot{V}_{O_2}$	6,87	4,34	2,50	2,67	10,0	9,45	7,0	5,33	7,42	6,87	6,65	
$\dot{V}_{CO_2}$	3,35	2,80	3,02	4,01	5,61	4,98	7,14	5,32	4,65	5,57	6,48	
R_Q	0,487	0,646	1,205	1,50	0,561	0,527	1,021	0,999	0,626	0,811	0,974	
$\dot{V}_A$	120,6	118,5	135,1	143,7	195,8	168,8	233,9	183,0	191,7	220,3	221,8	
$\dot{V}_D$	67,8	30,6	378,	44,6	78,9	90,2	8,	60,2	35,9	54,3	76,5	
V_D	0,72	0,36	0,38	0,52	0,86	0,95	0,86	0,65	0,36	0,55	0,82	
V_D/V_T	0,360	0,205	0,217	0,237	0,287	0,348	0,255	0,247	0,158	0,198	0,256	

Tab. 11: Atemuntersuchungen an Kind Nr. 9:

	Name	Geschl.		Geb. Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt			Alter zu Be- ginn der Messung Std.		
	Fank	m		3900	4944	3. 2. 71, 1. 20			35		
	vor Perphyllon					nach Perphyllon					
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
F	64	70	86	68	77	57	68	80	75	79	69
f	136	135	135	135	155	155	150	148	146	146	145
Temp.	36,9	36,9	36,9	36,9	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	36,8
$\dot{V}_E$	262,8	220	215,9	168,9	197,1	131,4	168,9	225,3	206,5	168,9	159,6
V_T	4,11	3,0	2,51	2,48	2,56	2,31	2,48	2,81	2,75	2,14	2,31
$\dot{V}_{O_2}$	6,61	5,75	4,99	3,90	2,06	7,12	7,65	8,89	10,51	5,15	
$\dot{V}_{CO_2}$	5,75	5,0	4,44	3,3	4,43	3,21	3,6	4,0	4,52	3,27	3,42
R_Q	0,87	0,87	0,890	0,845	0,215	0,450	0,470	0,450	0,430	0,635	
$\dot{V}_A$	192,8	145	136,4	108,8	122,3	65,75	93,19	143,0	135,8	96,2	94,4
$\dot{V}_D$	70	75	79,5	60,2	74,9	63,7	75,8	83,3	70,7	72,8	65,1
V_D	1,09	1,07	0,92	0,89	0,97	1,12	1,11	1,04	0,94	0,92	0,94
V_D/V_T	0,266	0,357	0,368	0,356	0,379	0,484	0,448	0,370	0,342	0,430	0,408

Tab. 12: Atemuntersuchung an Kind Nr. 10:

Name	Geschl.			Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt			Alter zu Be- ginn der Messung Std.		
Grundler				2600	5159	11.2.71, 11.30			28		
vor Perphyllon					nach Perphyllon						
-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180	
35	54	47	59	65	65	75	71	85	94	80	
130	132	132	127	150	174	167	162	163	163	160	
37,3	37,3	37,7	37,2	37,3	37,5	38,0	38,3	38,1	38,1	38,1	
230	231,9	202,9	253,6	270	275,4	384,1	355,1	369,6	311,6	300	
4,30	4,29	4,32	4,30	4,50	4,24	5,12	5,00	4,35	3,31	4,0	
6,0	4,78	6,45	9,0	7,0	5,07	8,49	8,18	10,39	9,66	8,1	
6,0	9,96	5,55	6,71	7,0	6,01	9,19	8,18	8,13	7,04	6,5	
1,0	1,248	0,860	0,745	1,0	1,187	1,082	1,001	0,783	0,728	0,80	
170	174,4	159,6	180,6	190	172,2	294,4	264,6	268,1	229,9	230	
60	57,5	43,4	73,1	80	103,1	89,6	90,5	101,5	81,7	70	
1,09	1,06	0,92	1,24	1,23	1,59	1,19	1,27	1,19	0,87	0,88	
0,254	0,248	0,214	0,288	0,273	0,374	0,233	0,255	0,274	0,262	0,220	

Tab. 13: Atem- und Kreislaufuntersuchung an Kind Nr. 11:

	Name	Geschl.		Geb. Gew.	Discr. Score		Tag, Zeit der Geburt		Alter zu Beginn der Messung Std.		
	Siegrist	W		3200	5018		16. 2. 71, 17. 00		47		
	vor Perphyllon				nach Perphyllon						
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
F	112	112	114	110	110	107	109	109	110	97	108
f	159	159	162	156	174	159	162	170	180	162	156
Temp	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7	37,6	37,5	37,6	37,6	37,0	37,2
P _s	56	56	53	59	55,5	53	55,5	58	63	60,5	58
P _d	35,5	35,5	35,5	35,8	38	38	34,3	43	43,5	43	38
P _m	45,5	45,5	45,5	45,5	44	43	48	48	50,5	53	43,5
S	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,17	0,16	0,16	0,18
D ^D	0,21	0,21	0,21	0,22	0,20	0,20	0,22	0,22	0,18	0,20	0,20
FiO ₂			587	594	567	511	541	530	511	571	594
pO ₂	54	69		78,5	76,5	64	61	70	82	76	71
pCO ₂	38,6	35,9		36,3	35,3	38,6	36,4	38,5	38,5	33,1	33,1
pH	7,34	7,38		7,37	7,35	7,34	7,35	7,33	7,31	7,35	7,38
Q _{sh}	40,2	26,8		24,6	25,2	28,5	32,1	25	22,2	26	28,4
S/D	0,81	0,81	0,81	0,77	0,80	0,80	0,73	0,77	0,89	0,80	0,90
f/P _s	2,84	2,84	3,06	2,63	3,14	3,00	2,92	2,93	2,86	2,68	2,69
$\dot{V}_{\text{E}}$	459,2	459,2	510,0	421,9	535,2	472,3	403,0	400,0	327,4	459,6	497,4
V _T	4,11	4,10	4,47	3,84	4,87	4,41	3,70	3,50	2,89	4,74	4,61
$\dot{V}_{\text{O}_2}$	17,78	16,33	38,97	12,66	18,73	12,42	21,44	19,36	17,58	38,24	13,43
$\dot{V}_{\text{CO}_2}$	8,0	8,0	8,55	7,46	9,63	8,13	6,27	6,20	5,94	8,13	9,17
R _Q	0,45	0,49	0,219	0,589	0,514	0,655	0,292	0,320	0,338	0,213	0,683
$\dot{V}_{\text{A}}$	304,6	304,6	304,9	271,9	341,4	275,1	227,1	250,0	217,7	301,2	299,4
$\dot{V}_{\text{D}}$	154,6	154,6	205,1	150,0	193,9	197,2	175,9	150,0	109,8	158,4	198,0
V _D	1,38	1,38	1,80	1,36	1,76	1,84	1,61	1,38	1,0	1,63	1,83
V _D /V _T	0,377	0,377	0,402	0,355	0,362	0,418	0,437	0,394	0,335	0,345	0,398

Tab. 14: Atemuntersuchung an Kind Nr. 12:

Name	Geschl.	Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt	Alter zu Be- ginn der Messung Std.
------	---------	----------	-----------------	-------------------------	--

Bauer	w	1400	4568	23.2.71, 10.30	49
-------	---	------	------	----------------	----

vor Perphyllon

nach Perphyllon

-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

f	139	140	142	141	179	172	172	172	172	176	712
Temp	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,5	36,6	36,7	36,9	36,7
$\dot{V}_E$	377,6	300	226,6	256,8	250	250	332,3	220,5	129,9	271,9	287,0
V_T	7,12		5,66	5,14	2,16	2,01	6,39	4,41	2,45	6,97	5,74

Tab. 15: Atemuntersuchung an Kind Nr. 13:

	Name	Geschl.		Geb.Gew.	Discr. Score		Tag, Zeit der Geburt		Alter zu Be- ginn der Messung Std.		
	Geber	w		3100	5213		3. 3. 71, 19. 20		16		
	vor Perphyllon				nach Perphyllon						
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
F	37	38	38	37	48	36	52	51	50	47	47
f	120	120	128	124	180	164	156	160	160	164	160
Temp	37, 4	37, 4	37, 4	37, 3	37, 3	37, 1	37, 1	37, 2	37, 2	37, 1	36, 8
$\dot{V}_E$	154	174	183, 6	175	296, 1	189, 5	260, 6	260	308	189, 5	236, 9
V_T	3, 95	4, 71	4, 83	4, 8	6, 17	5, 26	5, 01	5, 50	6, 16	4, 03	5, 04
$\dot{V}_{O_2}$	7, 3	8, 3	9, 33	8, 3	11, 52	9, 08	10, 92	11, 0	11, 09	6, 07	5, 97
$\dot{V}_{CO_2}$	3, 62	4, 53	5, 41	5, 0	8, 28	5, 36	7, 25	7, 80	8, 30	3, 58	4, 58
R_Q	0, 588	0, 546	0, 580	0, 603	0, 719	0, 590	0, 664	0, 700	0, 748	0, 597	0, 600
$\dot{V}_A$	113, 5	124, 4	165, 2	155, 0	265, 1	153, 9	215, 6	215, 0	226, 9	115, 1	157, 9
V_D	40, 9	49, 8	18, 4	20	31, 1	35, 7	45, 0	45, 0	79, 1	74, 4	79, 0
V_D	1, 05	1, 35	0, 45	0, 54	0, 65	0, 99	0, 87	0, 88	0, 90	1, 58	1, 68
V_D/V_T	0, 265	0, 286	0, 10	0, 112	0, 105	0, 188	0, 173	0, 142	0, 146	0, 392	0, 333

Tab. 16: Atemuntersuchung an Kind Nr. 15:

Name	Geschl.		Geb. Gew.		Discr. Score		Tag, Zeit der Geburt		Alter zu Be- ginn der Messung Std.		
Lehner	m		3350		5339		19.3.71, 1.55		11		
vor Perphyllon				nach Perphyllon							
-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180	
39	41	32	37	35	37	35	30	38	43	38	
108	108	100	102	138	140	128	136	136	134	132	
36,0	36,0	36,0	36,0	36,2	36,2	36,4	36,3	36,4	36,4	36,4	
223,2	217,6	145,1	161,8	234,4	217,6	234,4	189,8	228,8	279,0	251,1	
5,72	5,31	4,53	4,37	6,70	5,88	6,70	6,32	6,02	6,49	6,61	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5,47	5,73	3,36	4,09	6,17	5,67	6,17	5,23	5,82	6,88	6,50	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
153,9	149,1	95,25	120,3	166,6	154,8	168,0	142,3	156,9	199,6	191,2	
69,3	68,5	49,8	41,6	67,8	62,9	66,4	47,4	71,9	79,4	60,0	
1,78	1,68	1,56	1,12	1,93	1,70	1,90	1,58	1,89	1,85	1,58	
0,310	0,315	0,343	0,257	0,289	0,289	0,283	0,250	0,314	0,285	0,239	

Tab. 17: Kreislauf- und Atemuntersuchung an Kind Nr. 14:

	Name	Geschl.			Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt		Alter zu Be- ginn der Messung Std.		
	Grassl	m			2700	5136		5.3.71, 9.00		7	
	vor Perphyllon				nach Perphyllon						
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
F	79	74	80	85	78	75	78	82	84	80	75
f	150	156	144	144	187	168	168	166	159	158	148
Temp	37,1	37,0	37,0	36,8	36,7	36,7	36,8	36,7	36,7	36,7	36,7
P _s	71	66,5	76,5	70	59	61,5	65,3	66,5	66,5	66,5	65,3
P _d	37	36,5	40,3	38	31,5	34	39	39	41,5	39	37,8
P _m	51,5	49	51,5	49	44	44	49	50,3	52,8	51,5	50,3
S	-	0,17	0,19	0,18	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17
D	0,22	0,27	0,23	0,18	0,18	0,19	0,20	0,20	0,22	0,21	0,23
S/D		0,77	0,70	0,78	0,89	0,84	0,80	0,80	0,73	0,81	0,74
FiO ₂		455	455	455	462	484	492	480	432	456	
pO ₂			91,5	95	107	108,5	107	139	106	130	
pCO ₂		37,4	37,4	35,2	35,7	36,2	35,7	33,2	32,5	27,5	29,7
pH		7,301		7,361	7,312	7,321	7,320	7,355	7,355	7,345	7,350
Q _{sh}		17,83		17,75	16,23	16,54	16,98	11,53	13,76	12,11	13,0
$\dot{V}_{\bar{E}}$	403,6	403,6	355	328,3	266,8	253,1	284,5	301	344,7	321,5	301
V _T		5,45	4,44	3,86	3,42	3,37	3,65	3,67	4,10	4,02	4,01
$\dot{V}_{O_2}$	9,0	9,0	9,0	9,95	5,98	8,61	7,71	8,19	10,86	7,49	4,45
VCO ₂	8,0	9,62	8,0	7,93	6,04	6,03	6,74	6,95	8,48	7,52	7,36
R _Q	0,889	1,069	0,889	0,797	1,011	0,701	0,874	0,849	0,781	1,004	1,651
$\dot{V}_A$	250	294,8	251	229,2	184,3	197,5	212,4	222,1	258,5	235,8	230,6
$\dot{V}_D$	104	108,7	104	99,1	82,5	55,6	72,2	78,8	86,2	85,7	70,3
V _D	1,25	1,47	1,25	1,17	1,06	0,74	0,93	0,96	1,03	1,07	0,94
V _D /V _T		0,269	0,282	0,302	0,309	0,219	0,254	0,262	0,250	0,266	0,234
f/P _s	2,12	2,34	1,88	2,06	3,17	2,73	2,57	2,50	2,39	2,38	2,27

Tab. 18: Kreislauf- und Atemuntersuchung an Kind Nr. 16:

	Name	Geschl.		Geb. Gew.	Discr. Score		Tag, Zeit der Geburt		Alter zu Beginn der Messung Std.		
	Temirkan	w		2500	5096		24.3.71, 19.30		39		
	vor Perphyllon				nach Perphyllon						
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
F	60	67	58	54	55	59	66	76	76	67	68
f	126	120	126	118	172	170	165	152	174	160	-
Temp	36,7	36,7	36,6	36,6	36,7	36,6	36,5	36,6	36,7	36,6	36,6
P _s	65,75	65,75	65,75	65,75	57	57	70	60,75	72	72	72
P _d	44	44	44,5	43,25	40,75	40,75	75,55	43,25	53	50	49,5
P _m	52	52	52	53,25	49,5	50,75	58,25	50,75	59,5	59	58,25
S		0,20	0,20	0,21	0,17	0,17	0,18	0,19	0,18	0,19	0,19
D	-	0,28	0,27	0,30	0,18	0,18	0,20	0,22	0,18	0,20	0,20
S/D		0,71	0,67	0,70	0,945	0,945	0,90	0,86	1,0	0,95	0,95
FiO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pO ₂	65,5		75,2	71,2	79	62	67,7	-	68,9	-	47,4
pCO ₂	40,7	41,3	41,3	40,9	38,5	34,1	41	39,2	39,2	38,1	38,1
pH	7,375	7,375	7,375	7,42	7,431	7,456	7,44	7,40	7,37	7,38	7,38
Q _{sh}	16,79	12,95	12,95	12,40	9,7	16,23	13,78	13,5	13,35	14	23,83
$\dot{V}_E$	224	254,8	217,3	172,4	254,8	239,8	262,3	314,8	307,3	262,3	254,8
V _T	3,6	3,8	3,75	3,19	4,63	4,06	3,97	4,14	4,04	3,91	3,75
$\dot{V}_{O_2}$	5,5	6,24	4,83	4,72	6,2	5,08	6,35	6,36	6,73	6,98	5,84
$\dot{V}_{CO_2}$	7,2	8,58	6,83	6,45	8,01	6,93	7,38	7,96	7,82	6,40	6,10
R _Q	1,3	1,375	1,416	1,366	1,3	1,363	1,163	1,252	1,162	0,917	1,046
$\dot{V}_A$	195	224,8	181,1	139,0	227,7	196,1	179,3	205,4	210,7	177,4	181,2
$\dot{V}_D$	29	30	36,2	33,4	27,1	43,7	83	109,4	96,7	84,9	73,6
V _D	0,48	0,45	0,62	0,62	0,49	0,74	1,26	1,44	1,27	1,27	1,08
V _D /V _T	0,133	0,116	0,167	0,194	0,106	0,182	0,316	0,348	0,314	0,324	0,289
f/P _s	1,92	1,825	1,92	1,79	3,02	2,98	2,36	2,50	2,42	2,22	2,22

Tab. 19: Kreislauf- und Atemuntersuchung an Kind Nr. 17:

Name	Geschl.	Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt	Alter zu Be- ginn der Messung Std. 5 bzw. 44
Merkel	w	3260	5365	4.5.71, 14.02	

Versuch am 4.5.1971

	vor Perphyllon				nach Perphyllon						
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
F	69	110	102	90	130	86	90	83	145	93	100
f	160	148	142	130	193	183	158	157	161	140	140
FiO ₂											
pO ₂		90,5	60,9	70,0	92,5	127,6	150,7	96,5	102,7	64,3	79
pCO ₂		33,1	34,3	36,3	33,6	27,1	34,0	32,2	30,6	24,3	27,0
pH		7,385	7,39	7,39	7,34	7,42	7,4	7,407	7,4	7,435	7,415
Q _{sh}		17,2	20,7	18,4	15,2	12,6	8,73	10,7	9,7	19,8	14,9

Versuch am 6.5.1971

F	65	50	59	6305	48	53	50	44	39	62	32
f	110	104	106	98	166	164	160	154	130	130	130
Temp		36,6	36,6				36,8				36,6
P _s	50	57,5	56,25	50	55	55	61,25	61,25	58,75	55	57,5
P _d	32,5	37,5	36,25	31,25	35	40	45	45	42,5	38,75	40
P _m	40	41	43,5	37	45	45	47,5	52,5	47,75	45	45,25
S	0,20	0,20	0,20	0,20	0,16	0,16	0,17	0,18	0,16	0,16	0,20
D	0,30	0,36	0,36	0,34	0,20	0,20	0,20	0,20	0,22	0,27	0,28
S/D	0,666	0,56	0,56	0,59	0,80	0,80	0,85	0,90	0,73	0,59	0,715
FiO ₂											
pO ₂	66,1	66,1	66,1	66,1	76,8	73,4	81,9	68,9	85,8	79,0	84,6
pCO ₂	33,4	33,4	33,4	33,4	29,7	29,7	29,1	33,1	31,3	31,2	30,6
pH	7,435	7,435	7,43	7,43	7,42	7,41	7,435	7,41	7,415	7,44	7,39
Q _{sh}	8,97	8,97	8,9	8,9	5,35	6,57	2,82	8,2	2,38	4,02	2,52
VE	267,4	232,5	237,2	261,6	244,1	197,6	220,9	220,9	191,8	209,3	186,0
VT	4,11	4,65	4,63	4,12	5,09	3,73	4,42	5,02	4,92	3,38	5,81
VO ₂	6,77	7,11	6,94	7,8	8,01	7,21	6,91	6,78	5,89	7,03	5,69
VCO ₂	6,35	6,35	7,26	7,03	6,96	5,55	5,87	6,33	5,30	5,25	4,78
RQ	0,937	0,893	1,05	0,902	0,869	0,770	0,849	0,933	0,899	0,746	0,839
VA	191,5	169,5	199,3	186,8	192,7	165,1	161,1	176	151	156,3	132,8
VD	75,9	63	73,9	74,7	51,5	32,5	59,8	44,9	40,8	53,0	53,3
VD	1,17	,126	1,25	1,18	1,07	0,61	1,20	1,02	1,05	0,86	1,66
VD/VT	0,284	0,271	0,270	0,290	0,211	0,164	0,271	0,203	0,213	0,253	0,286
f/P _s	2,20	1,81	1,88	1,96	3,02	2,98	2,61	2,51	2,21	2,36	2,26

Tab. 20: Kreislaufuntersuchung an Kind Nr. 18:

	Name	Geschl.			Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt			Alter zu Be- ginn der Messung Std.		
	Böckmann	m			4310	5205	10.5.71, 17.53			19 bzw. 94		
	Vor Perphyllon				nach Perphyllon							
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180	
Versuch am 11.5.1971												
f	150	144	144	144	156	150	150	144	144	142	144	
P _s	66	68,5	71	67,25	59,75	61	71	63,5	75,75	68,5	72,25	
P _d	41	43,5	46	46	41	43,5	41	31	44,75	37,25	37,25	
P _m	57	54,75	57,25	56	49,75	51	51	53,5	54,75	56	52,25	
f/P _s	2,273	2,102	2,028	2,141	2,611	2,459	2,113	2,268	1,901	2,073	1,993	
T _{syst}	0,22	0,21	0,22	0,21	0,19	0,19	0,20	0,19	0,19	0,19	0,20	
T _{dias}	0,20	0,20	0,20	0,21	0,19	0,19	0,20	0,22	0,23	0,24	0,23	
T _{syst} / T _{dias}	1,1	1,05	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,865	0,825	0,792	0,87	
FiO ₂												
pO ₂	29,5	29,5	29,5	32,5	40,5	37,5	33	28	27,5	25	28,5	
pCO ₂	49,5	49,5	49,5	41,8	42,9	30,8	41,8	44,6	43,5	38,5	51,2	
pH	7,25	7,25	7,25	7,30	7,23	7,195	7,37	7,22	7,22	7,24	7,21	
Q _{sh}		78,28	78,28	71,02	65,48	71,0	68,56	80,79	81,31	84,13	80,75	
Versuch am 14.5.1971												
f	140	140	141	138	172	156	150	148	141	140	132	
T _{syst}	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,14	0,14	0,16	
T _{dias}	0,25	0,28	0,25	0,28	0,18	0,22	0,24	0,26	0,29	0,28	0,30	
T _{syst} / T _{dias}	0,64	0,572	0,64	0,57	0,89	0,73	0,666	0,615	0,458	0,50	0,60	
pO ₂	45,7	45,7	45,7	45,7	56,4	57,5	44	44,5	37	40	43	
pCO ₂	35	35	35	30,8	27,3	25,5	28,8	28,9	26,9		29,9	
pH	7,33	7,33	7,33	7,35	7,305	7,285	7,37	7,345	7,32	7,39	7,45	
Q _{sh}			58,6	58,8	47,9	47,9	57,2	58,7	70,1	60	54,5	

Tab. 21: Kreislauf und Atemuntersuchung an Kind Nr. 193

Name	Geschl.			Geb. Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt			Alter zu Beginn der Messung Std.		
Post	m			2250	4922	12.5.71, 10.21			29		
vor Perphyllon					nach Perphyllon						
-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180	
45	47,5	44,5	51,5	74	52,5	64,5	82,5	73	72	59,5	
132	124	119	120	164	160	160	164	144	148	144	
36,5	36,5	36,5	36,5	36,6	36,6	36,7	36,7	36,5	36,2	36,3	
44		44	60,5	61,7	62	63,8	71	64,5	63,2	63,2	
33		33	31,7	29,3	30,8	29,1	29,1	29,7	32,4		
7,365		7,365	7,35	7,37	7,37	7,35	7,13	7,41	7,30	7,32	
44,7		44,7	24,3	24,3	22,5	22,5	19,1	17,8	22,4	22	
227,4	235,8	223,2	228	374,8	256,9	320	421,1	227,4	31,,6	274,6	
5,05	4,96	5,06	5,0	5,06	4,89	4,96	5,1	3,12	4,35	4,61	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5,77	6,51	6,06	6,1	8,95	6,71	7,88	9,74	4,41	5,81	5,56	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
179,0	201,9	188,9	189	352,7	224,8	242,3	318,4	182,5	229,1	202,4	
48,3	33,9	34,3	38	22,1	32,1	77,8	102,7	44,9	82,5	72,1	
1,08	0,71	0,77	0,85	0,29	0,61	1,21	1,24	0,62	1,15	1,21	
0,213	0,144	0,153	0,15	0,059	0,125	0,243	0,244	0,189	0,265	0,263	

Tab. 22: Kreislaufuntersuchung an Kind Nr.21

Name	Geschl.	Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt	Alter zu Be- ginn der Messugn Std.					
Bichler	m	2150	5069	21.5.71, 9.11	26 bzw. 177					
vor Perphyllon			nach Perphyllon							
-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180

Versuch am 22.5.1971

pO ₂	52,5	48,5	59,3	58	63	52	36	76	53	42
pCO ₂	41,5	33,3	38,6	36,6	34,6	43,2	39,1	33,3	32,3	39,6
pH	7,318	7,35	7,32	7,315	7,26	7,232	7,318	7,345	7,373	7,28
Q _{sh}	39,8	42,9	33,4	36,1	34,7	37,2	59,6	25,3	25,3	56,9

Versuch am 28.5.1971

pO ₂	49,7	59,8	56,4	54,7	62	48,5	55,8	41	52	63
pCO ₂	48,9	53,5	51,7	51,2	50	50,3	50	47,8	47,3	48,4
pH	7,30	7,29	7,31	7,305	7,365	7,30	7,365	7,335	7,32	7,36
Q _{sh}	46,6	34,2	38	38	29,8	46,1	34,4	56,4	43,7	28,4

Tab. 23: Kreislauf und Atemuntersuchung an Kind Nr. 20:

	Name	Geschl.		Geb. Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt			Alter zu Be- ginn der Messung Std.			
	Nasseri	m		2180	5289	18.5.71, 3.00			13			
	vor Perphyllon				nach Perphyllon							
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180	
F	52	60	62	65	60	52	56	69	57	67	63,5	
f	150	150	150	144	180	176	174	162	162	162	160	
Temp	37,3	37,1	37,1	36,7	36,7	36,7	36,8	37,0	37,0	37,0	37,0	
P _s	70,5	73	75,5	73	65,5	65,5	65,5	64,25	63	64,5	64,5	
P _d	44,25	45,5	46,75	44,25	45,5	44,25	45,5	44,25	43	43	43	
P _m	54,25	55,5	56,75	58	55,5	55,5	55,5	53	51,75	54,25	54,25	
T _{sys} t	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	
T _{dias}	0,19	0,19	0,22	0,22	0,14	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	
T _{sys} /T _{dias}	0,95	0,95	0,91	0,91	1,36	1,12	1,06	1,0	1,0	1,0	1,0	
FiO ₂												
pO ₂	86,4	86,4	86,9	86,9	104,2	86,4	98,1	92,7	101,7	96	90	
pCO ₂	25,1	23,8	23,8	23,8	26	24,8	22,5	24,1	24,4	25,8	25,8	
pH	7,36	7,36	7,36	7,36	7,36	7,36	7,305	7,379	7,31	7,33	7,37	
Q _{sh}	2,98	2,15	2,15	2,15	0,70	2,1	1,39	1,7	1,06	1,4	1,8	
$\dot{V}_E$	512,8	617,1	399,8	573,7	608,4	504,1	486,7	5,737	556,3	434,6	478,1	
V _T	9,86	10,29	6,45	8,83	10,14	9,69	8,69	8,31	9,76	6,49	7,53	
$\dot{V}_{O_2}$												
VCO ₂	10,65	13,74	8,85	13,38	14,19	11,76	10,4	12,0	11,56	8,77	10,0	
R _Q												
$\dot{V}_A$	385,3	448,5	301,9	397,7	439,4	365,8	346,3	411,9	375,4	293,4	343,2	
$\dot{V}_D$	127,5	168,6	97,9	175,9	169	138,3	140,5	161,8	180,9	141,2	134,8	
V _D	2,45	2,81	1,58	2,71	2,82	2,66	2,51	2,35	3,17	2,11	2,12	
V _D /V _T	0,249	0,273	0,245	0,307	0,278	0,274	0,289	0,282	0,325	0,325	0,286	
f/P _s	2,13	2,06	1,99	1,97	2,75	2,69	2,66	2,52	2,57	2,51	2,51	

Tab. 24: Kreislaufuntersuchung an Kind Nr. 22:

Name	Geschl.	Geb. Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt	Alter zu Beginn der Messung Std.
------	---------	-----------	--------------	----------------------	----------------------------------

Hirmer	w		4938	21.5.71, 8.09	29
--------	---	--	------	---------------	----

vor Perphyllon

nach Perphyllon

-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

FiO ₂											
pO ₂		76,5	76,5	68,5	88	95	110	68,5	81	74,5	78,5
pCO ₂	35	35	35	33,1	33,1	27,7	25,6	38	34,2	33,2	32,6
pH	7,31	7,31	7,31	7,31	7,28	7,24	7,268	7,36	7,365	7,368	7,35
Q _{sh}		6,46	6,46	14,9	3,59	1,11	0,41	10,90	3,98	6,73	6,50

Tab. 25: Kreislaufuntersuchung an Kind Nr. 23:

Name	Geschl.	Geb. Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt	Alter zu Beginn der Messung Std.
------	---------	-----------	--------------	----------------------	----------------------------------

Fiedler	w	1170		27.5.71, 11.10	27
---------	---	------	--	----------------	----

vor Perphyllon

nach Perphyllon

-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

F	74	56	58	82	82	64	80	100	80	68	60
f	144	144	124	140	164	160	152	156	148	148	144
Temp		36,7	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,0	37,1	37,0	37,0
FiO ₂											
pO ₂	120,7	67,7	111,7	77,8	112,9	109	123,8	111,5	84,6	113,5	100,3
pCO ₂	42,4	33,6	31,5	44	38,6	41,4	34,7	35,9	36,7	38,5	41,3
pH	7,34	7,425	7,335	7,384	7,361	7,399	7,392	7,374	7,365	7,320	7,340
Q _{sh}	12,15	22,65	9,15	16,26	8,96	8,92	6,06	10,57	15,06	9,8	10,87

Tab. 26: Kreislaufuntersuchung an Kind Nr.24:

Name	Geschl.	Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt	Alter zu Be- ginn der Messung Std.
------	---------	----------	-----------------	-------------------------	--

Lokmann	w	1350	4671	18.6.71, 13.05	6
---------	---	------	------	----------------	---

vor Perphyllon

nach Perphyllon

-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

f	164	164	164	164	188	174	176	168	172	164	164
Temp	37,0	37,0	36,9	36,8	36,8	36,7	36,5	37,1	37,3	37,6	37,5
FiO ₂											
pO ₂	58,1		58,1	58,7	88,5	111,9	55,9	85,8	59,8	61,5	56,5
pCO ₂											
pH	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,39	7,336	7,375	7,41	7,43	7,408
Q _{sh}	32,95			32,95	33,7	20,9	17,3	40,3	26,6	32,35	36,6

Tab. 27: Kreislaufuntersuchung an Kind Nr.25:

	Name	Geschl.		Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt			Alter zu Be- ginn der Messung Std.		
Versuch am 19.6											
	Slomiany	m		3440	4955		19.6.71, 11.00		7 bzw.55		
	vor Perphyllon			nach Perphyllon							
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
f	138	132	138	138	162	162	174	174	168	162	156
P _s	63	64,25	60,5	59,25	54,25	53	65,5	69,25	69,25	41,75	50,5
P _d	44,25	41,75	41,75	43	39,25	40,5	48	49,25	49,25	31,75	39,25
P _m	53	49,25	48	48	46,1	46,1	55,5	56,75	56,75	38	43
T _{syst}	0,21	0,21	0,22	0,22	0,21	0,21	0,19	0,18	0,19	0,20	0,20
T _{dias}	0,23	0,23	0,22	0,22	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17
T _s /T _d	0,914	0,914	1,0	1,0	1,4	1,31	1,19	1,125	1,12	1,25	1,18
pO ₂	23		43,5	44,5	54,7	53,1	57,6	43,3	49,0	45,1	45,0
pCO ₂	55		50	51,1	51,1	48,6	53,3	51,7	44,5	53,3	45,3
pH	7,25	7,25	7,25	7,245	7,26	7,26	7,27	7,30	7,26	7,28	7,27
Q _{sh}			61,5	61,5	48	49,5	44,8	58,5	67,2	53,8	59
Versuch am 21.6.											
f	150	144	144	144	168	162	156	150	150	156	162
P _s	44,5	53,25	53,25	53,25	39,5	45,75	48,25	53,25	58,25	63,25	65,75
P _d	33,25	38,25	38,25	38,25	29,5	33,25	39,5	40,75	43,25	50,75	50,75
P _m	40,75	44,5	45,75	44,5	35,75	34,5	40,75	45,75	50,75	53,25	54,5
f/P _s	3,371	2,704	2,704	2,704	4,253	3,541	3,233	2,817	2,575	2,466	2,464
T _{syst}	0,16	0,17	0,17	0,18	0,15	0,16	0,16	0,15	0,17	0,16	0,17
T _{dias}	0,26	0,25	0,24	0,25	0,20	0,22	0,23	0,24	0,24	0,22	0,19
T _s /T _d	0,615	0,68	0,71	0,72	0,75	0,727	0,696	0,625	0,708	0,727	0,895
pO ₂			103,5	90	72	72	74	109	102	84,5	114
pCO ₂	38		38	36,3	38,3	39,6	38	36,8	39,6	41,8	33,6
pH	7,38		7,38	7,355	7,335	7,37	7,365	7,375	7,375	7,39	7,405
Q _{sh}			14,7	19,6	26,4	26,4	26,9	17,2	17,8	20,8	13,93

Tab. 28: Kreislaufuntersuchung an Kind Nr.26:

	Name	Geschl.		Geb.Gew.		Discr. Score		Tag, Zeit der Geburt		Alter zu Be- ginn der Messung Std.	
	Nagel	m		5300		5311		20.6.71, 8.54		27	
	vor Perphyllon				nach Perphyllon						
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
f	168	168	168	168	198	198	198	196	192	192	186
Temp	37,4	37,4	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,6	37,7	37,6	37,6
P _s	63,5	66	66	69,75	66,75	62,25	74,75	78,5	69,75	79,75	83,5
P _d	44,75	47,25	47,25	49,75	46	46,75	49,75	51	51	51	56,75
P _m	51	53,5	53,5	58,5	53,5	53,5	57,25	63,5	59,75	62,25	63,5
f/P _s	2,646	2,545	2,545	2,409	2,966	3,181	2,649	2,497	2,753	2,408	2,228
T _{sys}	0,14	0,16	0,16	0,16	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14
T _{dias}	0,22	0,20	0,20	0,22	0,16	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18
T _s /T _d	0,637	0,80	0,80	0,728	0,75	0,666	0,765	0,778	0,778	0,778	0,778
FiO ₂											
pO ₂	36,8	40	40	42	42	40,5	40	41	42,7	40,2	42
pCO ₂	35,7	37,4	37,4	36,5	42	48,3	41	41,4	44,8	45,8	45,1
pH	7,415	7,396	7,396	7,35	7,295	7,305	7,29	7,30	7,315	7,322	7,33
Q _{sh}	65	60,7	60,7	61,5	64,3	66	66,4	66,6	64,2	65,5	63,8

Name	Geschl.	Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt	Alter zu Be- ginn der Messung Std.
------	---------	----------	-----------------	-------------------------	--

67

Tab.3o: Kreislaufuntersuchungen an Kind Nr.28:

Name	Geschl.	Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt	Alter zu Be- ginn der Messung Std.
Sachs	w	2560		23.6.71, 19.43	19 bzw. 40

Versuch am 24.6.1971

	vor Perphyllon				nach Perphyllon						
	-6o	-45	-3o	-15	+1o	+3o	+6o	+9o	12o	15o	18o
f	144	156	15o	147	18o	188	18o	1.5	171	165	18o
P _s	58,25	54,5	54,5	54,5	48,25	47,25	5o,75	5o,75	49,5	5o,75	57
P _d	35,75	33,25	33,25	33,25	3o,75	3o,75	32	32	32	37	35,75
P _m	44,5	4o,75	39,5	39,5	37	35,75	37	37	39,5	43,25	43
f/P _s	2,48	2,86	2,75	2,7o	3,74	3,98	3,55	3,45	3,46	3,25	3,16
T _{sys}	o,18	o,19	o,18	o,18	o,17	o,16	o,17o,17		o,18	o,2o	o,17
T _{dias}	o23	o,23	o,23	o,23	o,15	o,15	o,17	o,17	o,18	o,16	o,16
T _s /T _d	o,77	o,825	o,77	o,77	1,13	1,07	1,0	1,0	1,0	1,25	1,06
FiO ₂											
pO ₂		75,5	67,5	62	73	61	65	63	6o	64,5	72
pCO ₂		31,8	36,1	38,8	37,5	39,2	33,6	32	32	31,3	41,2
pH		7,352	7,38o	7,39o	7,38	7,385	7,4o6	7,415	7,44	7,415	7,385
Q _{sh}		16,9	19,56	2o	18,56	22,6	2o,3	23	23	19,4	15

Versuch am 25.6.1971

f	132	126	132	114	168	162	162	162	138	15o	138
P _s	61	59,8	61	56	53,5	56	66	68,5	56	59,75	62,5
P _d	37,25	34,75	36	32,25	33,5	36	42,5	43,5	33,5	37,25	38,5
P _m	46	47,25	43,5	43	42,25	43,5	49,75	48,5	46,5	42	44,75
f/P _s	2,16	2,1	2,16	2,04	3,14	2,89	2,46	2,37	2,46	2,51	2,21
T _{sys}	o,23	o,23	o,24	o,22	o,18	o,19	o,19	o,19	o,19	o,19	o,19
T _{dias}	o,24	o,24	o,23	o,29	o,18	o,19	o,18	o,19	o,24	o,21	o,25
T _s /T _d	o,96	o,96	1,04	o,76	1,0	1,0	1,05	1,0	o,79	o,91	o,76
FiO ₂											
pO ₂		94	9o,5	9o,5	85,5	75,5	82,5	91,5	75,5	92,5	92,5
pCO ₂	44,1	37,8	38,5	38,5	34,3	37,6	33,1	29,9	36,1	37,7	32,1
pH	7,46	7,448	7,412	7,412	7,468	7,423	7,41	7,432	7,425	7,432	7,443
Q _{sh}	13,07	1o,65	9,85	9,85	1o,5	13,85	12,31	1o,87	13,9	1o,73	1o,87

Tab. 31: Kreislaufuntersuchungen an Kind Nr. 29:

	Name	Geschl.		Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt			Alter zu Be- ginn der Messung Std.		
	Sevastiadou	m		1450	4913	25.6.71, 24.00			13 bzw. 59		
<u>Versuch am 26.6.1971</u>											
	vor Perphyllon				nach Perphyllon						
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
f	144	138	114	132	156	156	153	138	138	144	142
P _s	37,25	34	41,5	35,25	46,5	49	36,5	40,25	39	50,25	39
P _d	25,25	22,75	29	24	34	35,25	26,5	27,75	27,75	35,25	29
P _m	31,25	26,5	32,0	29	39	41,5	31,5	31,5	31,5	39	33,5
f/P _s	3,866	4,059	2,747	3,745	3,355	3,184	4,192	3,429	3,538	2,866	3,641
T _{sys}	0,175	0,16	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,16	0,15	0,16	0,16
T _{dias}	0,24	0,26	0,32	0,29	0,24	0,24	0,26	0,275	0,28	0,23	0,26
T _s /T _d	0,728	0,616	0,513	0,551	0,625	0,625	0,538	0,582	0,536	0,696	0,615
FiO ₂	0,728	0,616	0,513	0,551	0,625	0,625	0,538	0,582	0,536	0,696	0,615
FiO ₂											
pO ₂	88,5		71	72	94	96	82	88,5	88,5	53	92
pCO ₂	40,5		42,7	41,8	39,1	33,1	36,1	34,1	34,3	35,8	34,9
pH	7,33		7,33	7,32	7,36	7,37	7,378	7,335	7,379	7,335	7,372
Q _{sh}	13,88		20,6	17,67	12,65	11,72	16,33	16,47	14,52	20,6	13,42
<u>Versuch am 28.6.1971</u>											
f	126	132	138	126	156	156	150	144	141	136	147
P _s	53,5	56,5	52,25	53	46	44,75	48,5	53,5	53,5	38,5	53,5
P _d	30	33,5	30,5	29,5	26	26	26	32,25	30	29,75	30
P _m	36	42,25	40,5	38,5	36	33	33,5	40	38,5	41,0	38,5
f/P _s	2,355	2,336	2,641	2,377	3,391	3,486	3,093	2,692	2,636	2,325	2,748
T _{sys}	0,23	0,23	0,23	0,22	0,18	0,18	0,20	0,19	0,20	0,23	0,20
T _{dias}	0,25	0,24	0,23	0,26	0,20	0,22	0,21	0,22	0,24	0,23	0,22
T _s /T _d	0,92	0,96	1,0	0,847	0,9	0,818	0,953	0,864	0,833	1,0	0,91
pO ₂	51,4		74,5	70,5	109	83,5	89,2	77,9	82,5	100,3	95,9
pCO ₂	36,5		36,1	32,2	34,8	34,8	36,1	34,5	33,4	30,4	33,5
pH	7,407		7,39	7,405	7,412	7,393	7,407	7,412	7,412	7,434	7,418
Q _{sh}	50,1		14,6	15,0	7,4	12,1	11	12	12,4	9,7	9,2

Tab. 32: Kreislaufuntersuchung an Kind Nr. 30:

	Name	Geschl.			Geb. Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt		Alter zu Beginn der Messung Std.		
	Greulich				3750	5360	19. 7. 71		22		
	vor Perphyllon				nach Perphyllon						
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
f	144	144	144	152	210	198	174	166	162	155	150
Temp	37, 8	37, 8	37, 8	37, 8	38, 0	38, 1	38, 3	38, 3	38, 3	38, 5	38, 4
P _s	59, 25	59, 25	58	54, 25	58	63	54, 25	59, 25	58	56, 75	58
P _d		40, 5	39, 25	38	40	43	39, 25	41, 75	40, 5	40, 5	40, 5
P _m		48	45, 5	44, 25	50	53	45, 5	49, 25	49, 25	48	48
f/P _s	2, 48	2, 43	2, 48	2, 8	3, 62	3, 14	3, 21	2, 78	2, 79	2, 73	2, 59
T _{sys}		0, 18	0, 19	0, 18	0, 17	0, 17	0, 16	0, 16	0, 17	0, 17	0, 17
T _{dias}		0, 23	0, 23	0, 21	0, 13	0, 13	0, 18	0, 20	0, 20	0, 21	0, 21
T _s /T _d		0, 78	0, 825	0, 86	1, 31	1, 31	0, 89	0, 80	0, 85	0, 81	0, 81
FiO ₂											
pO ₂		70, 3	70, 3	70, 3	65, 5	70, 7	76, 5	65	77, 8		64
pCO ₂		32, 1	32, 1	30, 5	33, 6	28, 1	26, 4	27, 9	23, 1	26, 6	25, 5
pH		7, 452	7, 452	7, 48	7, 385	7, 44	7, 48	7, 438	7, 425	7, 41	7, 34
Q _{sh}		10, 24	10, 24	9, 49	14, 47	10, 65	7, 73	13, 11	8, 68		17, 47

Tab. 33: Kreislaufuntersuchung an Kind Nr. 31:

	Name	Geschl.	Geb.Gew.	Discr. Score	Tag, Zeit der Geburt	Alter zu Be- ginn der Messung Std.					
	Veggioni			5006	22.7.71, 0.45	12					
	vor Perphyllon				nach Perphyllon						
	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
Temp			37,0	36,8	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,6	36,7
	130	138	129	128	146	144	138	138	138	140	140
P _s	36,75	36,5	36,75	39,25	41,75	38	44,25	40	39,25	38	36,5
P _d	25,5	25,5	25,5	26,75	28	25,5	30,5	28	26,75	26,75	23
P _m	29,25	28,25	29,25	30,5	31,75	30,5	34,25	32	30,5	33	28
/P _s	3,537	3,781	3,51	3,26	3,497	3,789	3,119	3,45	3,516	3,684	3,836
T _{sys}	0,17	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17
T _{dias}	0,27	0,27	0,26	0,30	0,24	0,24	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
T _s /T _d	0,63	0,667	0,692	0,567	0,708	0,708	0,692	0,692	0,692	0,692	0,654
tiO ₂											
O ₂	137	279	78	66,5	70	69	77,2	73,5	67,7	73,4	74,5
CO ₂	34,4	31,9	31,1	37,2	31,4	34,4	37,1	33,8	35,2	34,5	38,5
H	7,395	7,36	7,42	7,36	7,365	7,37	7,37	7,37	7,37	7,37	7,36
P _{sh}	7,21	10,29	7,03	14,50	12,55	12,66	8,45	10,46	13,43	12,82	9,92

Tabelle 34: Wirkung von Perphyllon A XIII auf f , f/p_s und Temp.

Min.	-60	-45	-30	-15	10	30	60	90	120	150	180
vor Perphyllon				nach Perphyllon AXIII							
Gruppe 1:											
f(1/min)					n=9						
$\bar{x}$	138	137	138	134	176	171	166	161	157	153	151
s_{x_i}	16	20	17	20	16	14	9	11	18	12	15
$s_{\bar{x}}$	5	7	6	7	5	5	3	4	6	4	5
p					0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
f/p _s (1/min · mmHg) n = 9											
$\bar{x}$	2,29	2,27	2,27	2,34	3,21	3,14	2,89	2,74	2,69	2,61	2,53
s_{x_i}	0,27	0,39	0,42	0,47	0,31	0,46	0,49	0,36	0,39	0,31	0,33
$s_{\bar{x}}$	0,09	0,13	0,14	0,16	0,10	0,15	0,16	0,12	0,13	0,10	0,11
					0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05
Temp. (G) n = 7											
$\bar{x}$	37,0	37,0	37,0	36,9	37,0	37,0	36,9	37,2	37,2	37,1	37,1
s_{x_i}	0,48	0,48	0,56	0,46	0,55	0,52	0,53	0,79	0,75	0,71	0,72
$s_{\bar{x}}$	0,18	0,18	0,21	0,18	0,21	0,20	0,20	0,30	0,28	0,27	0,27
Gruppe 2:											
f (1/min)					n = 10						
$\bar{x}$	144	134	140	141	164	161	159	155	152	152	151
s_{x_i}	12	11	14	12	16	16	18	19	17	17	15
$s_{\bar{x}}$	4	4	4	4	5	5	6	6	5	5	5
					0,01	0,01	0,01	0,01	0,10	0,10	0,02
f/p _s (1/min · mmHg) n = 9											
$\bar{x}$	2,85	2,67	2,66	2,68	3,27	3,18	2,95	2,78	2,76	2,64	2,76
s_{x_i}	0,65	0,74	0,50	0,55	0,58	0,41	0,57	0,41	0,51	0,47	0,62
$s_{\bar{x}}$	0,22	0,25	0,17	0,18	0,19	0,14	0,19	0,14	0,17	0,16	0,21
					0,01	0,01	0,05	0,01			
Temp (C) n = 8											
$\bar{x}$	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,9	36,9	36,8	36,8
s_{x_i}	0,51	0,54	0,52	0,50	0,47	0,44	0,45	0,38	0,36	0,28	0,27
$s_{\bar{x}}$	0,18	0,19	0,18	0,18	0,16	0,15	0,16	0,14	0,13	0,10	0,10

Tabelle 35: Wirkung von Perphyllon A XIII auf p_s , p_m und p_d .

Min.	-60	-45	-30	-15	10	30	60	90	120	150	180
vor Perphyllon A XIII					nach Perphyllon AXIII						
Gruppe 1:											
p _s (mmHg)	n = 9										
$\bar{x}$	60,8	60,9	61,7	58,3	55,3	+ 55,4	+ 58,7	59,4	59,1	59,4	60,4
s _{x_i}	7,1	6,2	8,9	9,9	5,9	7,9	9,4	7,5	8,3	7,6	6,6
s $\bar{x}$	2,4	2,1	3,0	3,3	2,0	2,6	3,1	2,5	2,8	2,5	2,2
Gruppe 2:											
p _m (mmHg)	n = 9										
$\bar{x}$	46,9	46,9	46,7	44,8	44,8	44,8	47,0	47,3	48,1	48,2	47,2
s _{x_i}	5,0	5,5	5,5	7,8	6,2	7,6	8,1	6,4	7,1	6,8	6,3
s $\bar{x}$	1,7	1,8	1,8	2,6	2,1	2,5	2,7	2,1	2,4	2,3	2,1
Gruppe 3:											
p _d (mmHg)	n = 9										
$\bar{x}$	38,0	38,1	38,6	35,0	36,2	37,2	40,1	40,2	39,9	40,0	39,4
s _{x_i}	4,0	4,3	4,5	5,7	5,2	5,5	8,3	5,5	7,1	5,1	5,0
s $\bar{x}$	1,3	1,4	1,5	,19	1,7	1,8	2,8	1,8	2,4	1,7	1,7
Gruppe 4:											
p _s (mmHg)	n = 9										
$\bar{x}$	52,5	54,1	54,4	54,5	51,3	51,6	55,9	56,3	55,9	56,3	55,9
s _{x_i}	11,9	12,9	11,7	11,9	9,5	8,0	12,9	12,7	13,6	12,7	15,6
s $\bar{x}$	4,0	4,3	3,9	4,0	3,2	2,7	4,3	4,2	4,5	4,2	5,2
Gruppe 5:											
p _m (mmHg)	n = 9										
$\bar{x}$	42,5	42,6	43,4	43,4	41,4	42,3	44,0	44,9	44,9	44,5	43,8
s _{x_i}	10,1	10,3	9,6	10,4	7,4	8,1	9,7	11,2	11,2	10,1	11,3
s $\bar{x}$	3,4	3,5	3,2	3,5	2,5	2,7	3,2	3,7	3,7	3,4	3,8
Gruppe 6:											
p _d (mmHg)	n = 9										
$\bar{x}$	34,9	35,8	36,5	36,5	34,7	36,7	38,2	37,7	37,9	37,5	37,3
s _{x_i}	8,1	8,8	8,3	9,3	7,0	7,4	9,1	8,6	9,4	8,6	10,8
s $\bar{x}$	2,7	2,9	2,8	3,1	2,3	2,5	3,0	2,9	3,1	2,9	3,6

Anmerkung: + = p 2 0,05
L

Tabelle 36: Wirkung von Perphyllon A XIII auf dp/dt und

Min.	-60	-45	-30	-15	10	30	60	90	120	150	180
vor Perphyllon A XIII					nach Perphyllon A XIII						
Gruppe 1:											
dp/dt (mmHg/sec.)	n = 9										
$\bar{x}$	375	355	350	401	398	378	405	410	372	384	
s_{x_i}	133	104	104	167	158	137	143	156	129	126	
$s_{\bar{x}}$	44	35	35	56	53	46	48	52	43	42	
p							0,1				
(msec.)	n = 9										
$\bar{x}$	900	981	868	860	826	960	954	980	915	842	
s_{x_i}	250	106	163	236	171	115	158	267	190	175	
$s_{\bar{x}}$	83	35	54	79	57	38	53	89	63	58	
Gruppe 2:											
dp/dt (mmHg/sec.)	n = 9										
$\bar{x}$	289	298	282	279	335	314	329	377	373	356	345
s_{x_i}	65	57	72	83	152	153	126	132	145	142	135
$s_{\bar{x}}$	22	19	24	28	51	51	42	44	48	47	45
p								0,05	0,1		
(msec.)	n = 9										
$\bar{x}$	1093	1047	1040	1145	967	1085	1036	1040	1192	1022	1089
s_{x_i}	306	277	222	248	307	270	279	322	312	370	316
$s_{\bar{x}}$	102	92	74	83	102	90	93	107	104	120	105

Tabelle 37: Wirkung von Perphyllon A XIII auf T_s , T_d und T_s/T_d :

Min.	-60	-45	-30	-15	10	30	60	90	120	150	180
vor Perphyllon A XIII					nach Perphyllon A XIII						
Gruppe 1:											
T_s (msec.)			n = 9								
$\bar{x}$	180	194	191		171	167	171	174	173	176	179
s_{x_i}	39	20	14		10	10	10	10	10	14	10
$s_{\bar{x}}$	13	7	5		3	3	3	3	3	5	3
					0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05
T_d (msec.)			n = 9								
$\bar{x}$	249	258	260		176	182	196	203	207	213	221
s_{x_i}	51	48	47		30	32	22	22	30	39	41
$s_{\bar{x}}$	17	16	16		10	11	7	7	10	13	14
					0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
T_s/T_d			n = 9								
$\bar{x}$	0,78	0,77	0,75		1,07	0,95	0,89	0,87	0,85	0,85	0,86
s_{x_i}	0,13	0,15	0,11		0,22	0,20	0,13	0,12	0,13	0,21	0,12
$s_{\bar{x}}$	0,04	0,05	0,04		0,07	0,07	0,04	0,04	0,04	0,07	0,04
					0,01	0,01	0,02	0,02	0,05	0,05	0,1
Gruppe 2:											
T_s (msec.)			n = 9								
$\bar{x}$	184	186	187	186	168	172	173	172	173	176	176
s_{x_i}	28	24	26	24	24	24	24	17	20	26	20
$s_{\bar{x}}$	9	8	8	8	8	8	8	5	6	8	6
				0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02
T_d (msec.)			n = 9								
$\bar{x}$	238	237	239	249	193	203	211	221	228	222	224
s_{x_i}	20	28	33	32	36	33	37	39	42	36	40
$s_{\bar{x}}$	6	9	10	10	12	10	12	13	14	12	13
					0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	
T_s/T_d			n = 9								
$\bar{x}$	238	237	239	249	193	203	211	221	228	222	224
s_{x_i}	20	28	33	32	36	33	37	39	42	36	40
$s_{\bar{x}}$	6	9	10	10	12	10	12	13	14	12	13
					0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	
T_s/T_d			n = 9								
$\bar{x}$	0,78	0,80	0,80	0,76	0,90	0,88	0,85	0,81	0,79	0,82	0,82
s_{x_i}	0,16	0,16	0,18	0,17	0,24	0,25	0,21	0,19	0,20	0,21	0,18
$s_{\bar{x}}$	0,05	0,05	0,06	0,05	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06
					0,1		0,1	0,1			

Tabelle 38: Wirkung von Perphyllon A XIII auf pCO₂ und pH:

Min.	-60	-45	-30	-15	10	30	60	90	120	150	180
	<u>vor Perphyllon A XIII</u>				<u>nach Perphyllon A XIII</u>						
<u>Gruppe 1:</u>											
pCO ₂ (mmHg)	n = 10										
$\bar{x}$	36,7		34,8		33,2	33,1	32,7	32,3	32,0	30,8	31,3
s _{x_i}	4,7		4,9		4,1	5,2	5,3	4,4	5,3	5,1	5,1
s _{$\bar{x}$}	1,5		1,5		1,3	1,7	1,7	1,4	1,7	1,6	1,6
p							0,05	0,05	0,1	0,01	0,05
pH	n = 10										
$\bar{x}$	7,39		7,40		7,38	7,40	7,40	7,40	7,39	7,40	7,39
s _{x_i}	0,05		0,04		0,05	0,05	0,06	0,04	0,05	0,05	0,04
s _{$\bar{x}$}	0,02		0,01		0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01
<u>Gruppe 2:</u>											
pCO ₂ (mmHg)	n = 15										
$\bar{x}$	40,3		38,9	38,8	37,9	36,8	38,1	38,1	37,7	38,4	38,9
s _{x_i}	6,5		7,0	6,4	6,9	7,5	7,5	6,6	6,0	7,0	6,4
s _{$\bar{x}$}	1,7		1,8	1,7	1,8	1,9	1,9	1,7	1,5	1,8	1,7
pH	n = 15										
$\bar{x}$	7,34		7,34	7,34	7,33	7,32	7,33	7,34	7,34	7,34	7,34
s _{x_i}	0,06		0,06	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
s _{$\bar{x}$}	0,02		0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02

Tabelle 39 Wirkung von Perphyllon A XIII auf pO₂ und Q_{va}

bei konstantem FiO ₂											
Min.	-60	-45	-30	-15	10	30	60	90	120	150	180
vor Perphyllon A XIII					nach Perphyllon A XIII						
Gruppe 1:											
FiO ₂ (%)	n = 10										
$\bar{x}$	0,30	0,32	0,28	0,32	0,32	0,32	0,33	0,31	0,30	0,32	0,31
s _{x_i}	0,18	0,15	0,08	0,13	0,12	0,12	0,13	0,11	0,10	0,13	0,15
s $\bar{x}$	0,07	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05
pO ₂ (mmHg)											
$\bar{x}$	n = 10										
$\bar{x}$	77,3	77,3	77,4	86,2	80,9	86,5	82,5	82,8	80,9	80,1	80,1
s _{x_i}	12,4	12,4	11,1	14,5	21,6	26,7	23,5	16,0	21,1	19,1	19,1
s $\bar{x}$	3,9	3,9	3,5	4,6	6,8	8,4	7,4	5,1	6,7	6,0	6,0
p	0,05										
Q _{va} (%)											
$\bar{x}$	n = 10										
$\bar{x}$	14,1		13,5	12,4	14,1	12,7	12,9	11,9	13,1	14,0	14,0
s _{x_i}	7,0		6,6	7,0	7,6	9,0	6,8	7,2	7,3	8,3	8,3
s $\bar{x}$	2,2		2,1	2,2	2,4	2,8	2,1	2,3	2,3	2,6	2,6
Gruppe 2:											
FiO ₂ (%)	n = 15										
$\bar{x}$	0,56		0,55	0,56	0,55	0,56	0,56	0,57	0,56	0,56	0,56
s _{x_i}	0,29		0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
s $\bar{x}$	0,07		0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
pO ₂ (mmHg)											
$\bar{x}$	n = 15										
$\bar{x}$	62,1		59,9	57,2	68,0	68,5	64,6	63,5	60,9	60,1	63,7
s _{x_i}	36,1		26,5	19,2	26,4	27,9	28,7	28,5	25,1	25,8	28,3
s $\bar{x}$	9,3		6,8	5,0	6,8	7,0	7,4	7,4	6,5	6,7	7,3
Q _{va} (%)											
$\bar{x}$	n = 16										
$\bar{x}$		37,0	36,4	31,9	31,9	34,2	36,0	36,6	34,6	34,9	34,9
s _{x_i}		26,5	24,5	24,2	25,2	25,2	27,0	28,1	25,5	27,1	27,1
s $\bar{x}$		6,7	6,1	6,1	6,2	6,2	6,5	7,0	6,4	6,8	6,8
p				0,02	0,02						

Tabelle 4o: Wirkung von Perphyllon A XIII auf $\dot{V}O_2$, $\dot{V}CO_2$ und R_Q

Min.	-6o	-45	-3o	-15	1o	3o	6o	9o	12o	15o	18o
	vor Perphyllon A XIII				nach Perphyllon A XIII						
Gruppe 1:											
$\dot{V}O_2$ (ml/kg/min)	n = 7										
$\bar{x}$	7,15	7,45	7,6o	7,98	7,14	7,42	7,49	7,9o	8,09	6,81	6,65
s_{x_i}	1,24	1,8o	1,61	1,62	2,71	1,92	1,77	1,52	2,76	1,65	1,72
$s_{\bar{x}}$	o,47	o,68	o,61	o,61	1,02	o,73	o,67	o,58	1,04	o,62	o,65
$\dot{V}CO_2$ (ml/kg/min)	n = 9										
$\bar{x}$	6,82	7,65	6,48	7,11	7,35	6,59	7,2o	7,87	7,74	6,52	6,8o
s_{x_i}	1,97	2,77	1,7o	2,62	3,04	1,99	1,66	1,89	1,81	1,45	1,75
$s_{\bar{x}}$	o,66	o,92	o,57	o,87	1,01	o,66	o,55	o,63	o,6o	o,48	o,58
					o,1o			o,1o	o,1o		
R_Q	n = 8										
$\bar{x}$	o,89	o,92	o,88	o,85	o,92	o,86	o,9o	o,97	o,99	o,96	o,95
s_{x_i}	o,24	o,3o	o,26	o,23	o,19	o,28	o,2o	o,19	o,36	o,3o	o,31
$s_{\bar{x}}$	o,09	o,1o	o,09	o,08	o,07	o,1o	o,07	o,07	o,13	o,11	o,11
Gruppe 2:											
$\dot{V}O_2$ (ml/kg/min)	n = 5										
$\bar{x}$	6,86	6,34	5,68	5,2o	1o,36	7,72	7,08	7,11	7,46	6,98	6,72
s_{x_i}	1,91	2,52	2,21	2,3o	5,86	1,16	1,2o	1,66	1,76	1,08	o,31
$s_{\bar{x}}$	o,85	1,13	o,99	1,03	2,62	o,52	o,54	o,74	o,79	o,48	o,14
$\dot{V}CO_2$ (ml/kg/min)	n = 7										
$\bar{x}$	6,32	6,52	6,34	5,9o	7,38	o,06	6,08	6,1o	5,15	6,22	6,38
s_{x_i}	1,56	2,16	2,19	1,63	2,18	1,63	1,41	1,78	o,85	1,78	1,95
$s_{\bar{x}}$	o,59	o,82	o,83	o,62	o,82	o,62	o,53	o,67	o,32	o,67	o,74
R_Q	n = 6										
$\bar{x}$	o,85	o,9o	o,94	1,05	o,75	o,71	o,73	o,71	o,66	o,73	o,9o
s_{x_i}	o,37	o,32	o,44	o,38	o,41	o,2o	o,29	o,28	o,26	o,31	o,21
$s_{\bar{x}}$	o,15	o,13	o,18	o,16	o,17	o,08	o,12	o,11	o,11	o,13	o,09
									o,05		

Tabelle 41: Wirkung von Perphyllon A XIII auf F , $\dot{V}_E$ und $\dot{V}_A$.

Min.	-60	-45	-30	-15	10	30	60	90	120	150	180
<u>Gruppe 1:</u>											
F (l/min)	$n = 9$										
$\bar{x}$	55,0	56,0	54,5	60,7	58,1	56,6	58,7	63,1	61,8	64,3	58,6
s_{x_i}	12,7	11,6	14,2	16,4	13,5	14,1	14,2	17,5	17,8	15,7	16,5
$s_{\bar{x}}$	4,2	3,9	4,8	5,5	4,5	4,8	4,8	5,9	5,9	5,2	5,5
$\dot{V}_E$ (ml/kg/min)	$n = 9$										
$\bar{x}$	278	294	245	275	288	268	292	302	324	279	276
s_{x_i}	110	136	82	126	132	96	88	114	105	72	84
$s_{\bar{x}}$	37	45	27	42	44	32	29	38	35	24	28
p									0,05		
$\dot{V}_A$ (ml/kg/min)	$n = 9$										
$\bar{x}$	203	218	190	205	222	199	206	233	221	192	205
s_{x_i}	80	99	59	83	95	68	71	76	72	55	62
$s_{\bar{x}}$	27	33	20	28	32	23	24	25	24	18	21
<u>Gruppe 2:</u>											
F (l/min)	$n = 7$										
$\bar{x}$	64,4	63,5	67,9	63,1	71,3	61,8	63,2	66,7	67,0	66,1	65,1
s_{x_i}	28,9	28,0	31,5	27,0	25,1	29,0	34,0	31,9	31,2	27,1	27,6
$s_{\bar{x}}$	10,9	10,6	11,9	10,2	9,5	11,0	11,3	12,0	11,8	10,3	10,4
$\dot{V}_E$ (ml/kg/min)	$n = 8$										
$\bar{x}$	274	259	251	238	296	250	262	258	208	268	268
s_{x_i}	96	98	110	79	110	103	93	97	63	01	107
$s_{\bar{x}}$	34	35	39	28	39	36	33	34	22	32	38
$\dot{V}_A$ (ml/kg/min)	$n = 7$										
$\bar{x}$	184	187	180	169	224	166	169	182	155	187	182
s_{x_i}	58	63	62	52	88	71	66	75	44	70	71
$s_{\bar{x}}$	22	24	23	20	33	27	25	28	17	27	27
p					0,1						

Tabelle 42: Wirkung von Perphyllon A XIII auf V_T , V_D und V_D/V_T :

Min.	-60	-45	-30	-15	10	30	60	90	120	150	180
vor Perphyllon A XIII					nach Perphyllon A XIII						
Gruppe 1:											
V_T (ml/kg)	n = 9										
$\bar{x}$	5,07	5,24	4,55	4,56	5,19	4,92	5,05	5,17	5,29	4,44	5,08
s_{x_i}	2,04	1,97	0,80	1,67	2,33	1,95	1,69	1,43	1,88	1,20	1,34
$s_{\bar{x}}$	0,72	0,66	0,27	0,56	0,78	0,65	0,56	0,48	0,62	0,40	0,45
					0,1						
V_D (ml/kg)	n = 9										
$\bar{x}$	1,26	1,38	1,05	1,13	1,17	1,26	1,42	1,31	1,48	1,40	1,42
s_{x_i}	0,61	0,63	0,41	0,68	0,78	0,65	0,51	0,45	0,70	0,43	0,43
$s_{\bar{x}}$	0,20	0,21	0,14	0,23	0,26	0,22	0,17	0,15	0,23	0,14	0,14
V_D/V_T	n = 9										
$\bar{x}$	0,25	0,26	0,23	0,24	0,22	0,25	0,29	0,25	0,28	0,31	0,28
s_{x_i}	0,07	0,06	0,07	0,62	0,62	0,07	0,07	0,06	0,07	0,05	0,01
$s_{\bar{x}}$	0,02	0,02	0,02	0,21	0,21	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
									0,1	0,1	0,1
Gruppe 2:											
V_T (ml/kg)	n = 8										
$\bar{x}$	4,73	4,31	4,31	4,27	4,23	4,07	4,56	4,30	3,55	3,73	4,47
s_{x_i}	1,50	1,45	1,41	1,35	1,80	1,53	1,27	1,26	1,23	1,64	1,22
$s_{\bar{x}}$	0,53	0,55	0,50	0,48	0,64	0,54	0,45	0,45	0,44	0,38	0,43
V_D (ml/kg)	n = 7										
$\bar{x}$	1,17	1,01	1,08	1,13	1,18	1,43	1,40	1,34	1,14	1,33	1,31
s_{x_i}	0,32	0,42	0,45	0,43	0,92	0,62	0,43	0,43	0,55	0,47	0,48
$s_{\bar{x}}$	0,12	0,16	0,17	0,16	0,35	0,23	0,16	0,16	0,21	0,18	0,18
						0,05	0,05	0,10		0,02	
V_D/V_T	n = 7										
$\bar{x}$	0,29	0,25	0,27	0,27	0,26	0,34	0,33	0,32	0,29	0,31	0,31
s_{x_i}	0,08	0,10	0,09	0,07	0,13	0,11	0,09	0,06	0,08	0,08	0,08
$s_{\bar{x}}$	0,03	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03
p						0,05	0,1	0,02			

Tabelle 43: Wirkung von Perphyllon A XIII auf $\dot{V}O_2$, $\dot{V}CO_2$ und R_Q :

Untersuchung an 12 Kindern aus Gruppe 1 und Gruppe 2:

Min	-60	-45	-30	-15	+10	+30	+60	+90	120	150	180
$\dot{V}O_2$ ml/kg/min)	n = 12										
$\bar{x}$	7,03	7,16	6,80	6,82	8,49	7,55	7,31	7,57	7,83	6,88	6,65
s_{xi}	1,48	2,14	2,05	2,33	4,39	1,59	1,51	1,56	2,31	1,38	1,34
$s_{\bar{x}}$	0,43	0,62	0,59	0,67	1,27	0,46	0,44	0,45	0,67	0,40	0,40
									0,1		
$\dot{V}CO_2$ (ml/kg/min)	n = 12										
$\bar{x}$	6,31	6,70	6,33	6,19	6,57	5,79	6,39	6,70	6,50	6,05	6,14
s_{xi}	1,52	2,03	1,70	1,39	1,89	1,04	1,42	1,44	1,54	1,52	1,57
$s_{\bar{x}}$	0,44	0,59	0,49	0,40	0,55	0,30	0,41	0,42	0,44	0,44	0,45
R_Q	n = 12										
$\bar{x}$	0,94	0,97	0,98	0,98	0,89	0,81	0,89	0,91	0,89	0,90	0,94
s_{xi}	0,26	0,28	0,28	0,31	0,31	0,27	0,20	0,22	0,35	0,27	0,28
						0,05			0,05		

Tabelle 44: Formelsammlung zur Berechnung der Ventilationsgrößen:

(nach BARTELS et al., 1959)

a) $\dot{V}_E$	=	$\frac{\text{Spir. hub} \times \text{Spir. faktor} \times \text{Ventilfaktor} \times \text{BTPS-Faktor}}{\text{Zeit}}$	(ml/min)
b) V_T	=	$\dot{V}_E / F$	(ml)
c) $\dot{V}_A$	=	$\frac{\dot{V}_{CO_2} \times (p_{\text{Bar}} - p_{H_2O})}{p_{CO_2 \text{ alv}}}$	(ml/min)
d) $\dot{V}_{CO_2}$	=	$\frac{\dot{V}_E \times p_{CO_2 e}}{p_{\text{Bar}} - p_{H_2O}}$	(ml/min)
e) $\dot{V}_{O_2}$	=	$\frac{\dot{V}_E \times (p_{O_2 i} - p_{O_2 e})}{p_{\text{Bar}} - p_{H_2O}}$	(ml/min)
f) R_Q	=	$\dot{V}_E - \dot{V}_A$	(ml/min)
g) $\dot{V}_D$	=	$\dot{V}_E - \dot{V}_A$	(ml/min)
h) V_D	=	$\dot{V}_D / F$	(ml)

XII. Lebenslauf

Am 21. November 1947 wurde ich als Sohn des damaligen Jugendleiters Hanns Martin Schmidramsl und seiner Ehefrau Annemarie, geb. Marxbauer, in Holzkirchen/Obb. geboren.

1949 verzogen wir nach Eichstätt/Bayern.

Nach vierjährigem Besuch der dortigen Volksschule trat ich 1958 in das humanistische Gymnasium - heute Willibald-Gymnasium - ein. Hier legte ich im Sommer 1967 meine Reifeprüfung ab. Im Wintersemester 1967/68 immatrikulierte ich mich an der medizinischen Fakultät der Ludwigs-Maximilians-Universität in München, wo ich im April 1970 das Physikum bestand.

Im Januar 1971 begann ich meine Dissertationsarbeit bei Herrn Professor Riegel im von-Haunerschen-Kinderspital.

Der experimentelle Teil dauerte bis Juli des Jahres.

Im Juni 1973 bestand ich das medizinische Staatsexamen.

